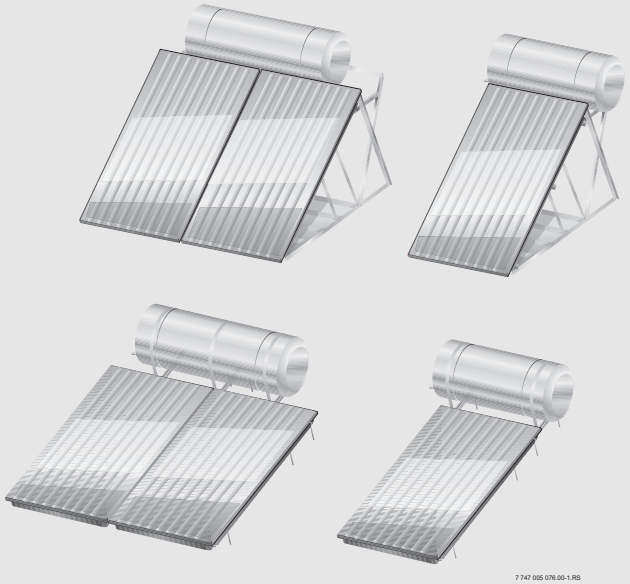

Termosifón para cubierta plana y tejado inclinado

FCB-1 / FCC-1

Sistema de 150 l / 200 l / 300 l

BOSCH

Manual de instalación

6 720 645 382 (2010/07) MX/VE/CO

Índice

1 Explicación de la simbología e instrucciones de seguridad 3
1.1 Explicación de los símbolos 3
1.2 Indicaciones de seguridad 4

2 Datos sobre el juego de montaje 5
2.1 Uso previsto 5

3 Datos técnicos 7

4 Antes del montaje 8
4.1 Indicaciones generales 8
4.2 Descripción de los elementos de construcción 9
4.2.1 Juego de montaje para cubiertas planas . . 9
4.2.2 Juego de montaje para tejado inclinado . . 11
4.2.3 Conexión hidráulica para montaje en tejados planos y cubiertas planas 12
4.3 Medios auxiliares suplementarios 13
4.4 Transporte y almacenamiento 13
4.5 Estimación del espacio necesario 14

5 Montar soporte para tejado plano y para tejado inclinado 15
5.1 Techo plano 15
5.1.1 Montar soporte para tejado plano en sistema 150/200 l; altura de edificio, menor de 20 m 15
5.1.2 Montar soporte para tejado plano en sistema 300 l - altura de edificio, menor de 20 m . 17
5.1.3 Apoyos adicionales el alturas de edificios superiores a los 20 m o con velocidades de viento superiores a los 130 km/h 19
5.1.4 Fijación en el tejado 19
5.2 Tejado inclinado 21
5.2.1 Fijación en el tejado en tejados inclinados 21
5.2.2 Fijación al tejado con tornillos 23
5.2.3 Fijación en el tejado con ganchos 25
5.2.4 Sistema de 150/200 l: montar sistema de tejado inclinado 26
5.2.5 En sistema de 300 l: montar perfiles 28

6 Montaje de los colectores 31
6.1 Preparación para el montaje del colector . 32
6.1.1 Montar previamente el tapón obturador . . 32
6.1.2 En sistemas de 300 l: premontar el set conector 33
6.2 Conexión hidráulica 33
6.3 Fijación de los colectores 34
6.3.1 Deslizar la sujeción sencilla del colector en el lado derecho 34
6.3.2 Colocar el primer colector 34
6.3.3 En un sistema de 300 l: colocar el tensor bilateral del colector 35
6.3.4 En sistemas de 300 l: colocar el segundo colector 35
6.3.5 Montar la sujeción sencilla del colector en el lado izquierdo 36

7 Montaje del acumulador 37
7.1 Montar acumulador en sistema de cubierta plana 37
7.2 Montar acumulador en sistema de tejado inclinado 37
7.2.1 Fijar el acumulador con las abrazaderas . 38

8 Montaje de las tuberías de conexión 39
8.1 Conectar el tubo de impulsión en el sistema de 150/200 l 39
8.2 Conectar el tubo de impulsión en el sistema de 300 l 40
8.3 Conectar la tubería de retorno 40
8.4 Monte la sujeción para la tubería de retorno 41
8.5 Conexión de las tuberías de agua sanitaria 41
8.6 Aislamiento de las tuberías de conexión . 42

9 Puesta en marcha 43
9.1 Llene el circuito de agua potable 43
9.2 Llenar el circuito solar 43

10 Trabajos de control y mantenimiento tras la puesta en marcha 44

11 Mantenimiento 45

12 Protección del medio ambiente/reciclado 46

1 Explicación de la simbología e instrucciones de seguridad

1.1 Explicación de los símbolos

Advertencias

Las advertencias que aparecen en el texto están marcadas con un triángulo sobre fondo gris.

En caso de peligro por corriente eléctrica, el signo de exclamación del triángulo se sustituye por el símbolo de un rayo.

Las palabras de señalización al inicio de una advertencia indican el tipo y la gravedad de las consecuencias que conlleva la no observancia de las medidas de seguridad indicadas para evitar riesgos.

- **INDICACIÓN** advierte sobre la posibilidad de que se produzcan daños materiales.
- **PRECAUCIÓN** indica que pueden producirse daños personales de leves a moderados.
- **ADVERTENCIA** indica que pueden producirse daños personales graves.
- **PELIGRO** indica que pueden producirse daños mortales.

Información importante

La información importante que no conlleve riesgos personales o materiales se indicará con el símbolo que se muestra a continuación. Estarán delimitadas con líneas por encima y por debajo del texto.

Otros símbolos

Símbolo	Significado
▶	Procedimiento
→	Referencia cruzada para consultar otros puntos del documento u otros documentos.
•	Enumeración/Punto de la lista
–	Enumeración/Punto de la lista (2º etapa)

Tab. 1

1.2 Indicaciones de seguridad

El presente capítulo explica cómo están estructuradas las indicaciones de estas instrucciones de montaje y señala las indicaciones generales de seguridad para un funcionamiento seguro y sin fallos. Las indicaciones para el usuario y las indicaciones específicas de seguridad para el montaje se encuentran en las instrucciones de montaje, directamente junto a los pasos de montaje específicos. Lea atentamente las indicaciones de seguridad antes de iniciar los trabajos de montaje. El hecho de no prestar atención a las indicaciones de seguridad puede ocasionar serios daños personales e incluso la muerte, así como daños materiales y medioambientales.

Peligro al efectuar trabajos sobre tejados

- Tome las medidas adecuadas para la prevención de accidentes en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Protéjase contra las caídas en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Utilice siempre la ropa o equipamiento personal de protección.
- Una vez concluido el montaje, controlar que el juego de montaje, los colectores y el acumulador estén fijados firmemente.

Emplazamiento y mantenimiento

- El aparato sólo debe ser instalado o modificado por un técnico especializado.
- Instale el acumulador únicamente para calentar agua potable

¡Peligro de escaldadura!

El funcionamiento con temperaturas de más de 60 °C debe vigilarse obligatoriamente.

- Recomendamos instalar una válvula mezcladora de agua caliente detrás de la conexión “Salida de agua caliente” del acumulador.

¡Peligro de quemaduras!

Si el colector y el material de montaje están expuestos a la radiación solar durante un tiempo prolongado, existe riesgo de quemaduras al tocar ciertas piezas.

- Utilice siempre la ropa o equipamiento personal de protección.
- Cubrir el colector (p. ej. con un paño) y el material de montaje antes y durante la instalación para protegerlos contra las altas temperaturas debidas a la radiación solar. Se recomienda retirar el recubrimiento tras la puesta en marcha de la instalación.

Mantenimiento

- **Recomendación para el cliente:** realice un contrato de inspección/mantenimiento con una empresa especializada con concesión y permita la revisión y el mantenimiento de su instalación al menos una vez al año.
- El propietario es el responsable de la seguridad del aparato así como de que éste no perjudique al medio ambiente.
- Emplee únicamente piezas de repuesto originales.

Información al cliente

- El cliente deberá ser informado del modo de funcionamiento del aparato y recibir instrucciones para el manejo.
- El cliente deberá ser informado, así mismo, de que no está permitido realizar modificaciones o reparaciones.

2 Datos sobre el juego de montaje

2.1 Uso previsto

El juego de montaje sirve como soporte de colectores solares térmicos y de sus acumuladores correspondientes, que se montarán en los techos on un grado de inclinación de 25° a 45°.
En techos con una inclinación de más de 35°, la instalación deberá realizarse con tornillos.
El juego de montaje para cubiertas puede colocarse hasta en 15° de inclinación del tejado del lugar de montaje, en dirección al colector. La estructura de construcción no debe dañarse durante el montaje de la instalación solar.

Condiciones de aplicación

El juego de montaje únicamente podrá montarse en techos lo suficientemente resistentes; si fuera necesario, consulte a un especialista en cálculos de estática o a un techador.

El juego de montaje es adecuado para una carga máxima de nieve normal de 1,0 kN/m^2 y una altura máxima de montaje de 20 m.

El juego de montaje para teclados inclinados y el juego de montaje para cubiertas planas no pueden utilizarse para la fijación de otras instalaciones sobre el tejado. Este montaje está exclusivamente diseñado para la fijación segura de los acumuladores y colectores solares suministrados.

Observe las normativas y directrices específicas del país al llevar a cabo el montaje y la puesta en funcionamiento de la instalación de calefacción.

Alemania Instalación y equipamiento de calentadores de agua		
Trabajos de montaje en el tejado	**Conexión de sistemas solares térmicos**	**Instalación y equipamiento de calentadores de agua**
DIN 18338, VOB, Parte C[1]: Trabajos de cubierta e impermeabilización de tejados. DIN 18339, VOB, Parte C: Trabajos de fontanería. DIN 18451, VOB, Parte C: Trabajos sobre andamios. DIN 1055, Parte 4: Soportes de carga para construcciones.	EN 12976: Sistemas solares térmicos y sus componentes (sistemas prefabricados). ENV 12977: Sistemas solares térmicos y sus componentes (sistemas fabricados especialmente para un cliente). DIN 1988: Normas técnicas para la instalación de agua potable (TRWI)	DIN 4753, Parte 1: Calentadores de agua y sistemas de calentamiento de agua potable y agua de calefacción; requisitos, marcado, equipamiento y control. DIN 18380, VOB: Instalaciones de calefacción y calentamiento de agua industrial. DIN 18381, VOB: Trabajos de instalación de gas, agua y desagües. DIN 18421, VOB: Trabajos de aislamiento térmico en sistemas técnicos generadores de calor AVB[2] WasV: Reglamento sobre las condiciones generales para el abastecimiento de agua. DVGW W 551: Instalaciones de producción de agua caliente y conducciones de agua potable; medidas técnicas para la disminución de desarrollo de la legionela.

Tab. 2 Normas y directrices técnicas y para el montaje de instalaciones solares técnicas (selección) en Alemania.

1) VOB: Reglamento de adjudicación para trabajos de construcción, Parte C: Condiciones contractuales técnicas generales para trabajos de construcción (ATV).:

2) Reglamento de adjudicación de trabajos de construcción en edificación alta considerando especialmente la construcción de viviendas

Protección contra rayos

Los componentes conductores de la instalación solar con termosifón deben ser conectados por una empresa técnica especializada a una toma de tierra de al menos 16 mm^2 y conectarlos a su vez a la conexión equipotencial.

Si se dispone de una instalación de pararrayos, un técnico electricista deberá comprobar el racor de conexión de la instalación solar con termosifón a la instalación del pararrayos.

Cuando la altura del edificio (altura de montaje) sea menor de 20 m, y la instalación no disponga de ninguna resistencia eléctrica de calefacción, no será necesario llevar a cabo ninguna medida especial de protección contra rayos.

3 Datos técnicos

Instalación con termosifón TSS150 / TSS200 / TSS300				
Certificados				
Otros datos		**TSS 150**	**TSS 200**	**TSS 300**
Peso aproximado de la instalación	kg	300	350	530
Distancia entre los soportes	mm	920	920	920 + 920
Medidas de la instalación montada [1]: L x A x H	mm	1150x2365x1705	1320x2365x1705	2320x2365x1705

Tab. 3 Datos técnicos de la instalación

1) Techo plano

Colectores FCB-TSS / FCC-TSS		
Longitud	mm	1965
Anchura	mm	1035
Altura	mm	67
Distancia entre los colectores	mm	25
Capacidad del absorbedor, tipo vertical	l	0,8
Superficie exterior (superficie bruta)	m^2	2,03
Superficie del absorbedor (superficie neta)	m^2	2,09
Peso neto, tipo vertical	*kg*	30
presión de funcionamiento permitida del colector	bar	6

Tab. 4 Datos técnicos de los colectores

Acumulador TSS150 / TSS200 / TSS300				
Versión		**150 l**	**200 l**	**300 l**
Peso (vacío)	kg	71	78	95
Volumen del circuito primario	l	13	13	20
Volumen del circuito secundario	l	150	195	280
Presión máx. de funcionamiento del circuito primario	bar		2,5	
Presión máx. de funcionamiento del circuito secundario	bar		10	
Diámetro	mm		580	
Anchura	mm	1120	1320	1850

Tab. 5 Datos técnicos de los acumuladores

4 Antes del montaje

4.1 Indicaciones generales

Recomendamos realizar el trabajo en colaboración con empresas de tejadores, ya que estas cuentan con la experiencia en trabajos sobre el tejado y prevención de riesgos por caída.

PELIGRO: ¡Peligro de muerte por caídas y piezas que puedan caer!

- Protéjase contra las caídas en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Utilice siempre la ropa o equipamiento personal de protección.
- Una vez concluido el montaje, controlar que el juego de montaje, los colectores y el acumulador estén fijados firmemente.

Antes del montaje, infórmese sobre las condiciones y normativas locales vigentes.

Verifique

- que el envío esté completo e intacto.
- que la construcción del tejado tiene suficiente capacidad de carga y no presenta daños (p. ej. puntos no estancos).
- la disposición óptima de los colectores solares. Tenga en cuenta la irradiación solar (orientación al sur)[1]). Se debe evitar que haya sombra, p. ej. a causa de árboles altos.
- la estabilidad sobre la superficie de fijación. Retire la grava o elementos similares.

Deben utilizarse exclusivamente piezas de repuesto originales del fabricante y reemplazar las piezas defectuosas inmediatamente.

La reparaciones difíciles en el tejado, especialmente los trabajos de impermeabilización en recubrimientos bituminosos, deben ser realizadas por un tejador.

Una desviación de la orientación óptima no conllevan diferencias notables de potencia. Encontrará más información sobre la curva de potencia de la instalación en orientaciones/inclinaciones diferentes en la información técnica.

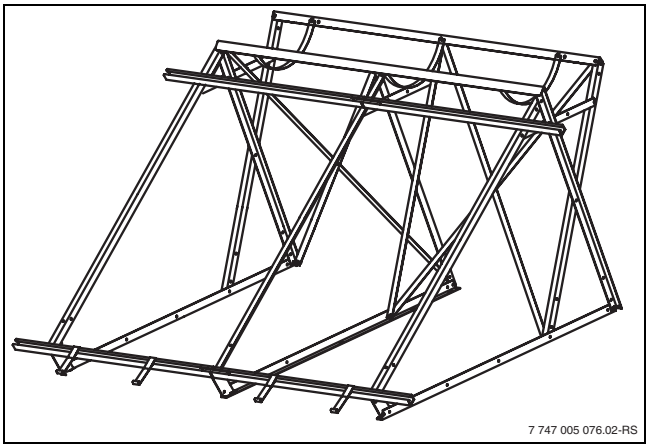

Fig. 1 Vista de conjunto del soporte para tejado plano (aquí, sistema de 300 l)

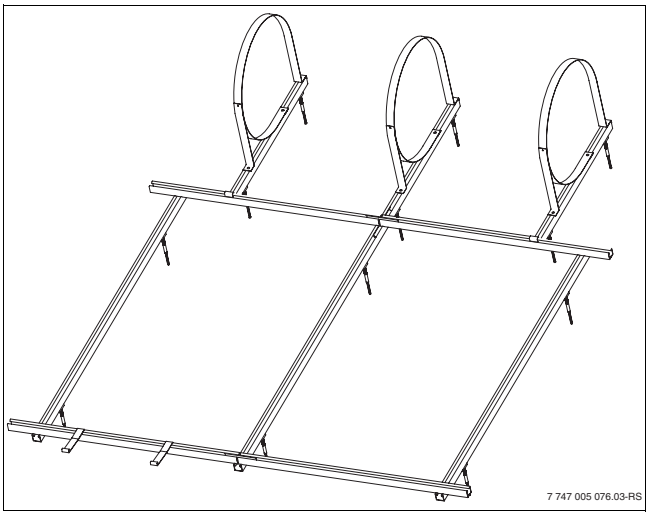

Fig. 2 Vista de conjunto del soporte para tejado inclinado (sistema de 300 l)

1) En el hemisferio sur, oriente la instalación hacia el norte.

4.2 Descripción de los elementos de construcción

4.2.1 Juego de montaje para cubiertas planas

El juego de montaje sirve para alojar y fijar el acumulador y los colectores.

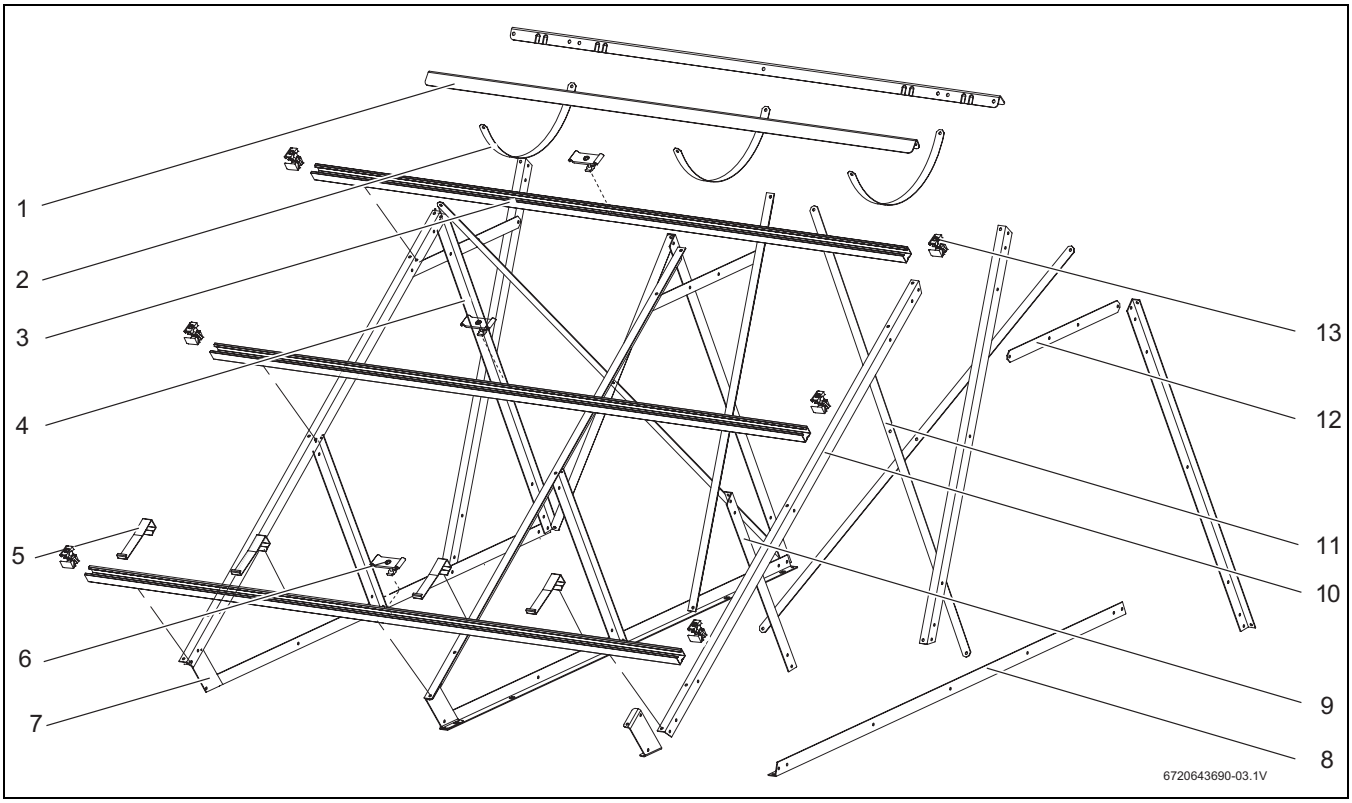

Fig. 3 Juego de montaje para 2 colectores: 1 juego de montaje básico, 1 juego de montaje de ampliación.

Cubierta plana, juego de montaje básico para sistema 150/200 l:			**Cubierta plana, juego de montaje de ampliación para sistema de 300 l:**		
Pos.	**N°**	**Designación**	**Pos.**	**N°**	**Designación**
2	2x	Abrazadera del acumulador	**1**	2x	Escuadra de asiento del acumulador (35/30)
3	2x	Perfil tejado plano/inclinado	**2**	1x	Abrazadera del acumulador
4	4x	Perfil de soporte acumulador (1400 mm - 45/30)	**3**	1x	Perfil tejado plano/inclinado
5	2x	Seguro contra deslizamiento	**4**	2x	Perfil de soporte acumulador (1400 mm - 45/30)
7	2x	Apoyo inferior	**5**	2x	Seguro contra deslizamiento
8	2x	Perfil de soporte inferior (2070 mm - 35/30)	**6**	2x	Sujeción colector doble
10	2x	Perfil de soporte colector (1950 mm - 45/30)	**7**	1x	Apoyo inferior
11	2x	Cortaviento	**8**	1x	Perfil de soporte inferior (2070 mm - 35/30)
12	2x	Traviesa	**10**	1x	Perfil de soporte colector (1950 mm - 45/30)
13	4x	Sujeción colector sencilla	**11**	2x	Cortaviento
	30x	Tornillo alomado M8x20	**12**	1x	Traviesa

Tab. 6

	30x	Tuerca M8		1x	Apoyo de espuma autoadhesivo
	2x	Apoyo de espuma autoadhesivo		20x	Tornillo alomado M8x20
				20x	Tuerca M8
Cubierta plana, soporte adicional juego de montaje básico:			**Cubierta plana, soporte adicional ampliación:**		
Pos.	**N°**	**Designación**	**Pos.**	**N°**	**Designación**
3	1x	Perfil tejado plano/inclinado	**3**	1x	Perfil tejado plano/inclinado
9	2x	Apoyo adicional (750 mm - 45/30)	**6**	1x	Sujeción colector doble
13	2x	Sujeción colector sencilla	**9**	1x	Apoyo adicional (750 mm - 45/30)
	6x	Tornillo alomado M8x20		3x	Tornillo alomado M8x20
	6x	Tuerca M8		3x	Tuerca M8

Tab. 6

4.2.2 Juego de montaje para tejado inclinado

El juego de montaje sirve para alojar y fijar el acumulador y los colectores.

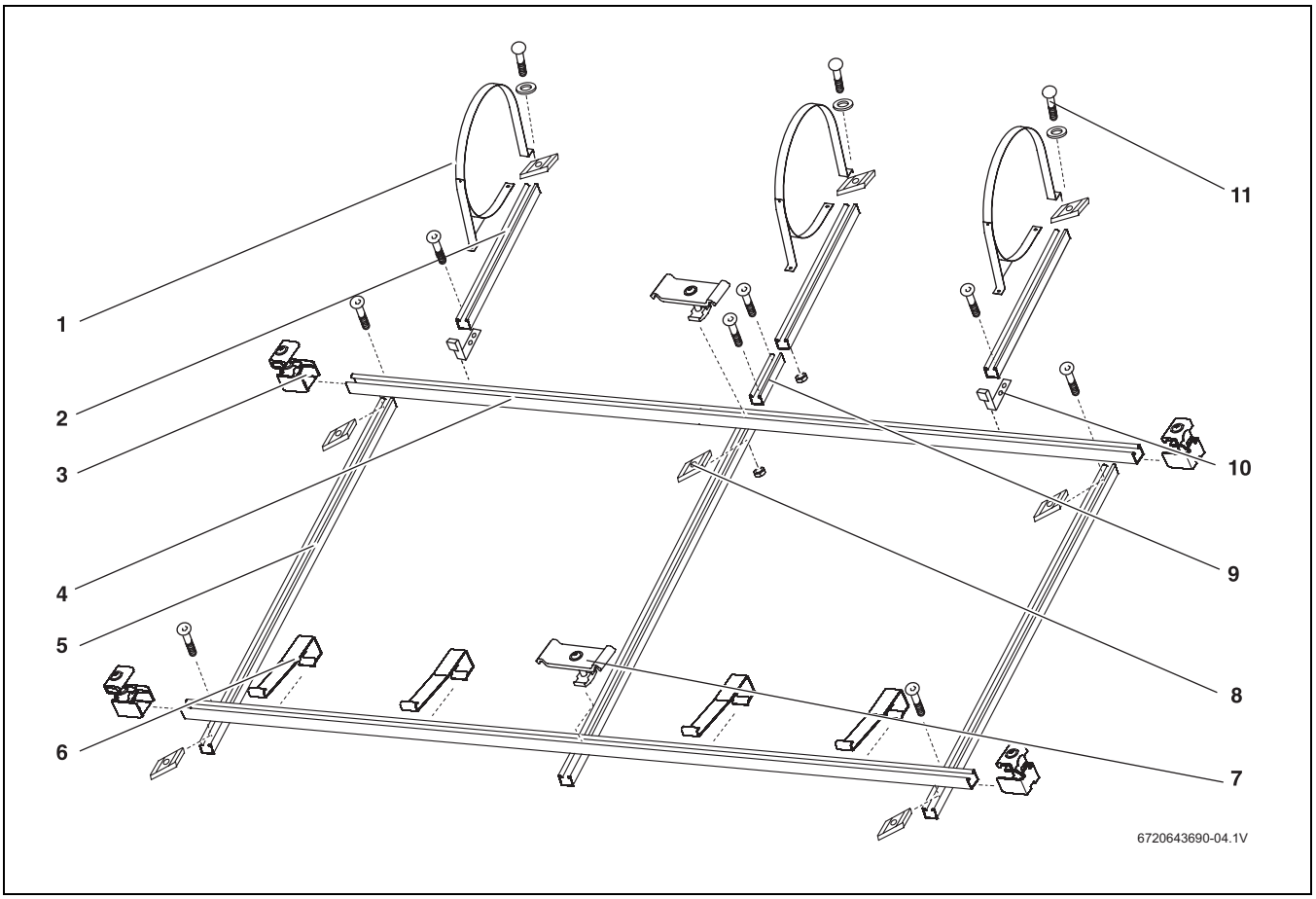

Fig. 4 Juego de montaje para 2 colectores: 1 juego de montaje básico, 1 juego de montaje de ampliación.

Juego de montaje básico para el sistema de 150/200 l:				**Juego de montaje de ampliación para el sistema de 300 l:**		
Pos.	**Número**	**Designación**		**Pos.**	**Número**	**Designación**
1	2x	Abrazadera del acumulador		**1**	1x	Abrazadera del acumulador
2	2x	Perfil acumulador		**2**	1x	Perfil acumulador
3	4x	Sujeción colector sencilla		**4**	2x	Perfil tejado plano/inclinado
4	2x	Perfil tejado plano/inclinado		**5**	1x	Perfil colector
5	2x	Perfil colector		**6**	2x	Sujeción colector doble
6	2x	Seguro contra deslizamiento		**7**	2x	Tuerca corredera
8	10x	Tuerca corredera		**8**	5x	Seguro contra deslizamiento
9	2x	Conector TSS		**10**	2x	Escuadra de posición
11	2x	Tornillo M8x50		**11**	1x	Tornillo hexagonal M8x50
	2x	Arandela			1x	Arandela
	4x	Tuerca M8			2x	Tuerca M8
	12x	Tornillo alomado M8x20			6x	Tornillo alomado M8x20

Tab. 7

4.2.3 Conexión hidráulica para montaje en tejados planos y cubiertas planas

Para la conexión hidráulica necesita un juego de enlace
y un juego de conexión entre los colectores.

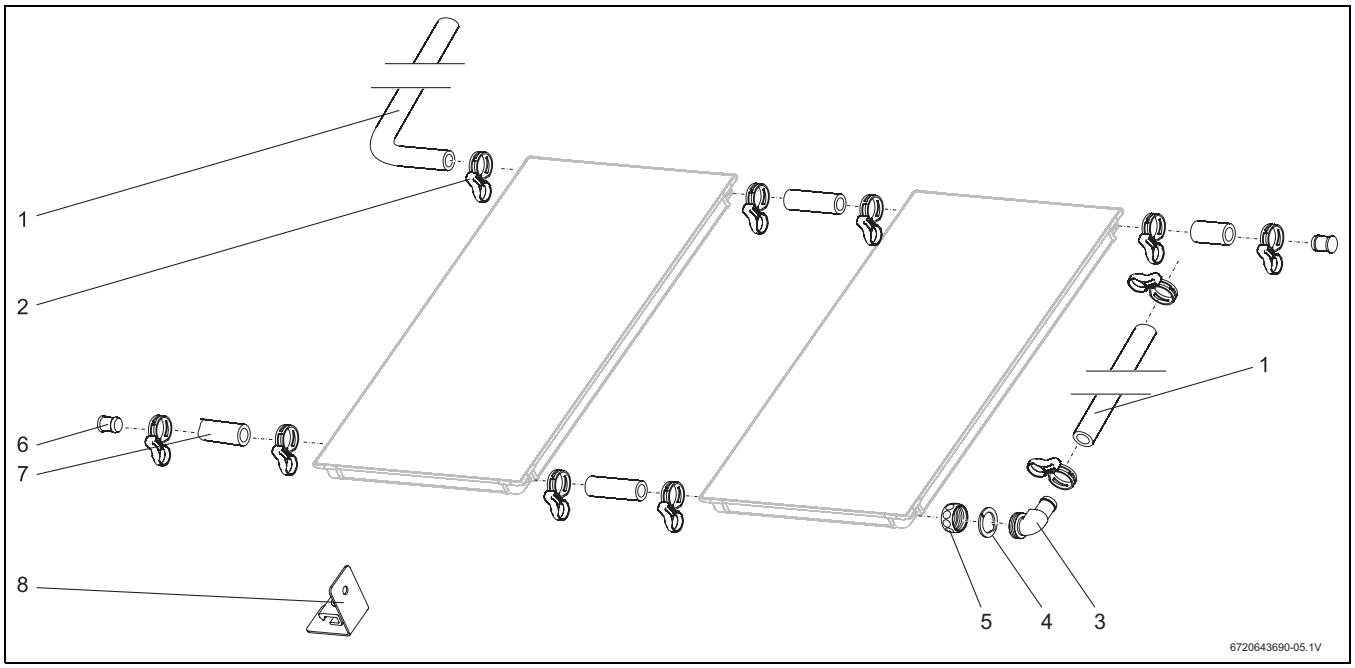

Fig. 5 Juego de enlace y juego de conexión (representación con 2 colectores verticales)

(juego piezas de conexión TSS → fig. 5):					
Pos.	**Número**	**Designación**	**Pos.**	**Número**	**Designación**
1	1x	Tubo solar 3300 mm		1x	Manguito ¾ “(solo TSS 150/300)
2	4x	Abrazadera		1x	Válvula de seguridad ½ “ 2,5 bar
3	1x	Boquilla en ángulo G1xD21		1x	Válvula de seguridad ¾ “ 10 bar
4	1x	Arandela de sujeción		1x	Tapa ½ “
5	1x	Tuerca de racor G1		2x	Embocaduras de la manguera 18 x ¾ “
6	2x	Tapón obturador		2x	Ángulo ¾ “
7	2x	Tubo solar 55 mm		1x	Anillo reductor ¾ “ para ½ “
8	1x	Soporte de la tubería de alimentación		2x	Disco de obturación

Tab. 8

Set conector por colector (en cuatro esquinas de transporte, → fig. 6)

Pos.	**Número**	**Designación**
1	4x	Abrazadera
2	2x	Tubo solar 95 mm longitud (solo para FCB-TSS)

Tab. 9

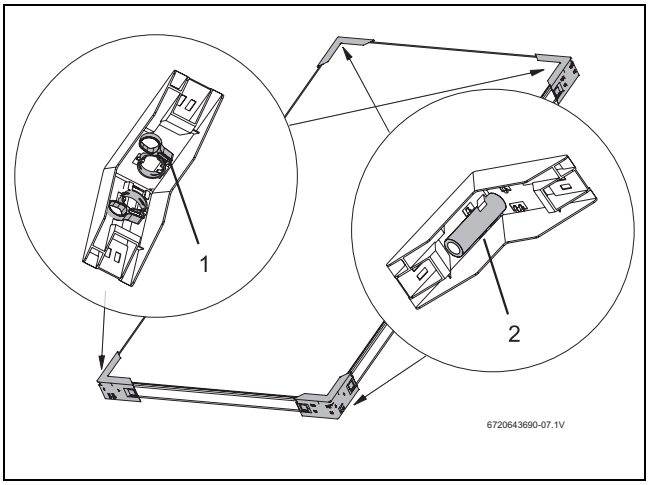

Fig. 6 Cuatro esquinas de transporte con un set conector

4.3 Medios auxiliares suplementarios

- Berbiquí/destornillador a batería
- Cinta métrica
- Broca para madera, Ø 6 mm (longitud de broca → capítulo 5.2.2)
- Broca para metal, Ø 13 mm
- Llave de tornillos SW13, 15, 19 y 30
- Nivel de burbuja
- Cordel de albañilería
- Pipeta
- Chaleco con cuerda de seguridad
- Material para el aislamiento del tubo
- Andamiaje
- Escalera de tejador o dispositivos para labores de técnico en chimeneas
- Grúa o elevador adosable
- Para tejado plano: llave de tornillos para fijación en el tejado
- Cortatubo

4.4 Transporte y almacenamiento

Todos los componentes se encuentran protegidos mediante embalaje para el transporte.

Protección para el transporte del colector y de las conexiones al acumulador

Los conectores del colector están protegidos contra posibles daños mediante tapas de plástico.

AVISO: ¡Daños en la instalación debidos a superficies de obturación dañadas!

- ▶ Las cubiertas de plástico (1) sólo deben retirarse justo antes del montaje

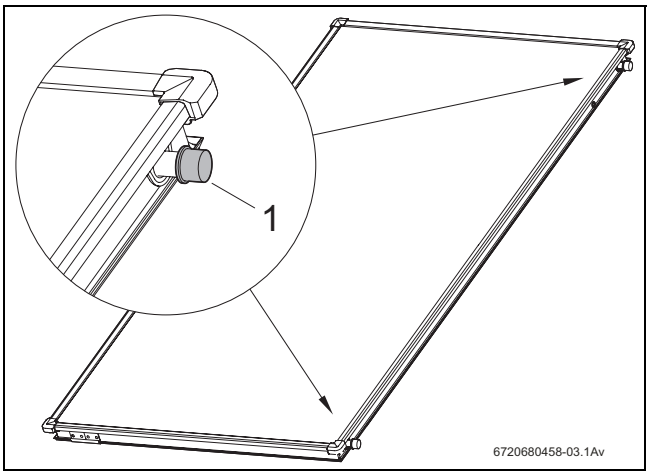

Fig. 7 Tapas de plástico en las conexiones del colector

Almacenamiento

Los colectores deben almacenarse en un lugar seco.

4.5 Estimación del espacio necesario

AVISO: ¡Daños en la instalación a causa de remolinos de viento y picos de presión en los bordes de las cubiertas planas!

- Antes del montaje debe asegurarse que entre el soporte para cubierta plana y el borde del tejado haya un metro de distancia como mínimo (→ fig. 8).

- Debe planificarse suficiente superficie de colocación.

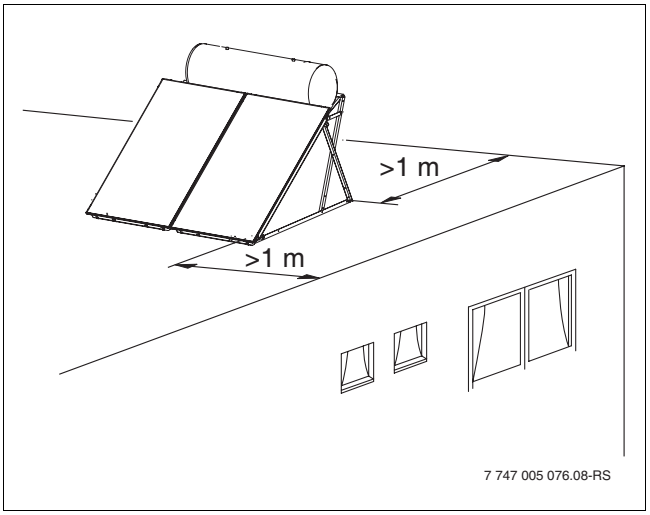

Fig. 8 Distancia desde el borde del tejado (aquí sistema de 300 l)

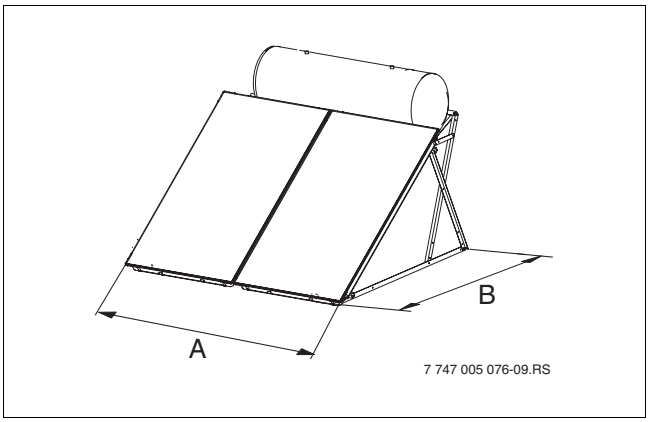

Fig. 9 Espacio necesario para el campo del colector

Las medidas (tab. 10 y tab. 11) se refieren a la superficie del tejado disponible.

Número de colectores	Medida A	Medida B
1 (150/200 l)	1345 mm	2770 mm
2 (300 l)	2335 mm	2770 mm

Tab. 10 Espacio necesario en tejado inclinado

Número de colectores	Medida A	Medida B
1 (150/200 l)	1345 mm	2365 mm
2 (300 l)	2335 mm	2365 mm

Tab. 11 Espacio necesario en cubierta plana

En los datos de medición de la necesidad de espacio, no se han tenido en cuenta las tuberías. Para las tuberías a la derecha e izquierda del campo del colector deben planificarse adicionalmente 0,5 m a cada lado.

5 Montar soporte para tejado plano y para tejado inclinado

PELIGRO: ¡Peligro de muerte por caídas y piezas que puedan caer!
- Tome las medidas adecuadas para la prevención de accidentes en todos los trabajos realizados sobre el tejado.

5.1 Techo plano

5.1.1 Montar soporte para tejado plano en sistema 150/200 l; altura de edificio, menor de 20 m

Para facilitar el montaje, apretar primero todos los tornillos a mano.

- Atornillar dos perfiles de soporte del acumulador por el centro en forma de cruz (fig. 10, [1] y montarlos sobre el perfil de soporte inferior [2] de manera que la superficie que descansa en el suelo quede hacia adentro.
- Atornillar el apoyo inferior (fig. 10, [3]) al extremo trasero del perfil de soporte inferior.

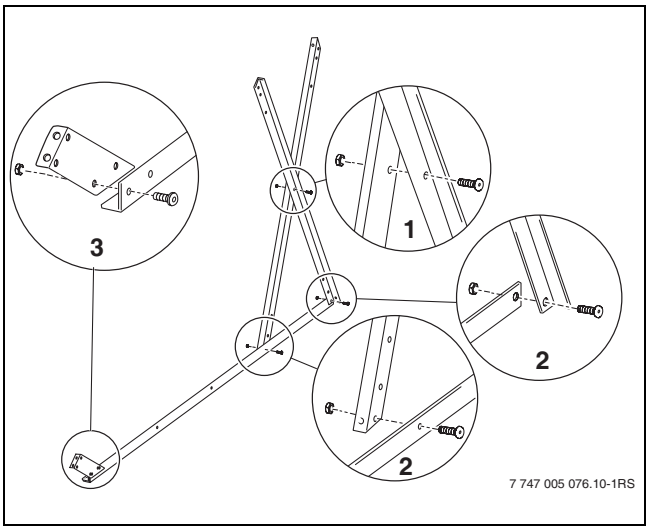

Fig. 10 Atornillar el perfil de soporte inferior al perfil de soporte acumulador

- Atornillar el perfil de soporte colector por arriba al perfil de soporte acumulador (fig. 11, [1]) y por abajo al apoyo [2].

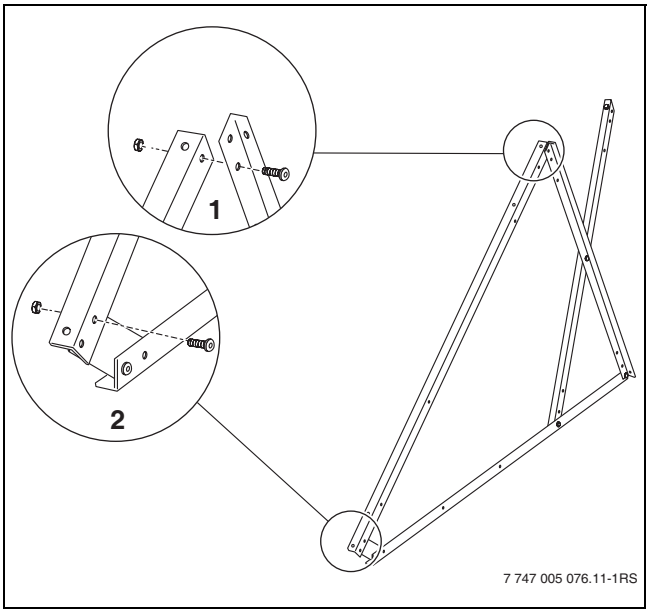

Fig. 11 Montar el perfil de soporte del colector

- Atornillar la traviesa (fig. 12, [1]) a los dos perfiles de soporte del acumulador y al perfil de soporte colector.

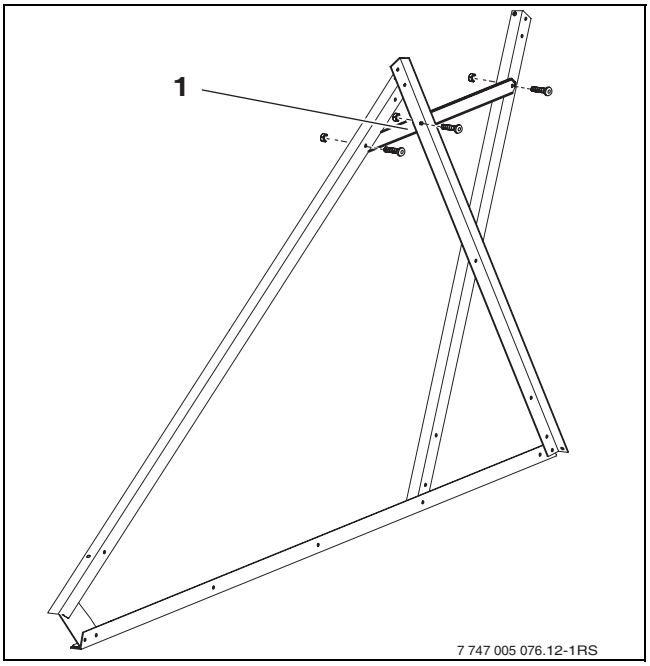

Fig. 12 Montaje del listón transversal

- Montar otro triángulo lateral (fig. 13, [2]) simétrico al primero [1].

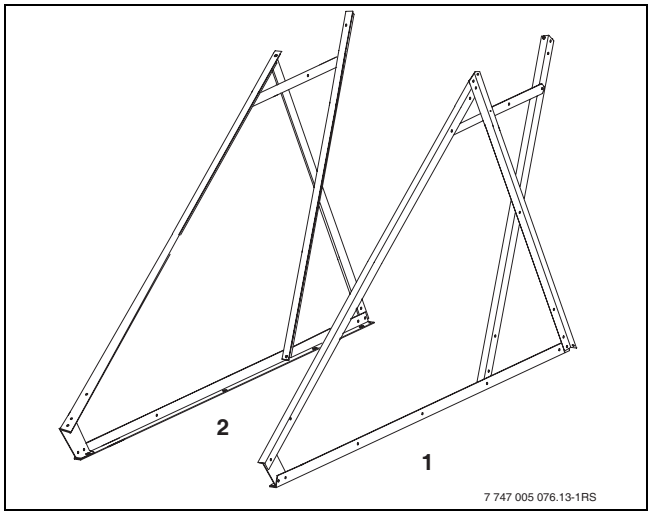

Fig. 13 Montar otro triángulo lateral

- Atornillar los cortavientos por el centro formando una cruz (fig. 14, [1]) y unir con ellos los dos triángulos laterales. Montar también las cintas (fig. 14, [2]) del acumulador. La cabeza aplanada del tornillo debe mirar en dirección del acumulador de agua caliente que se mostrará posteriormente.
- Debe asegurarse que
  - se monte el primer cortaviento desde arriba atrás a la derecha hacia abajo delante a la izquierda.
  - se monte el segundo cortaviento desde arriba atrás a la izquierda hacia abajo delante a la derecha.

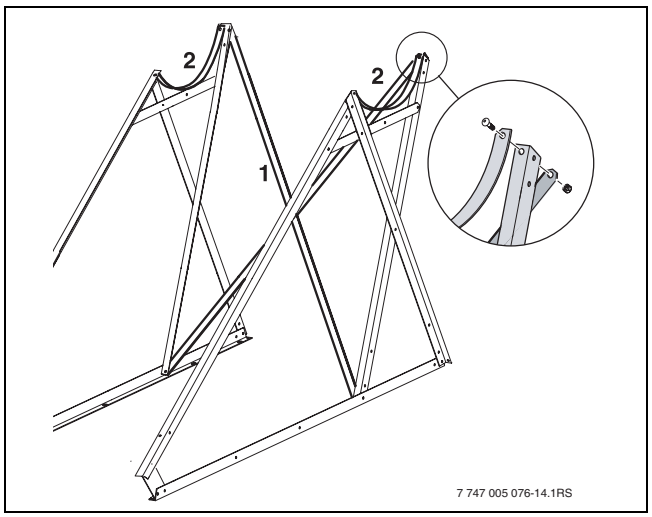

Fig. 14 Montar cortaviento

- Atornillar el perfil cubierta plana/tejado inclinado (fig. 15, [1]) a los perfiles de soporte del colector por arriba, por abajo y por el centro.
- Alinear los perfiles de soporte inferiores (fig. 15, [2]) de forma que queden paralelos.
- Apretar todos los tornillos.
- Pegar los apoyos de espuma autoadhesivos a las abrazaderas del acumulador.

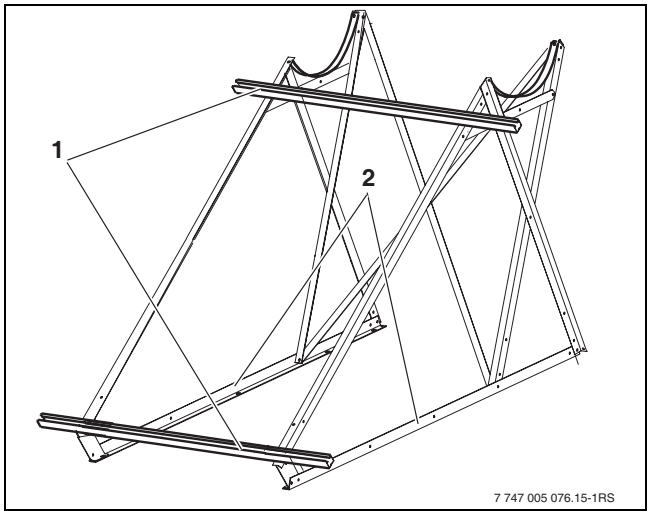

Fig. 15 Atornillar perfiles de cubierta plana/tejado inclinado

Montaje del seguro contra deslizamiento

Para proteger los colectores contra el deslizamiento deben fijarse para cada colector dos protecciones antideslizantes en los perfiles cubierta plana/tejado inclinado.

- Deslizar las protecciones antideslizantes (fig. 16, [3]) en los agujeros alargados interiores correspondientes [1] desde fuera sobre los perfiles hasta que encajen [2].

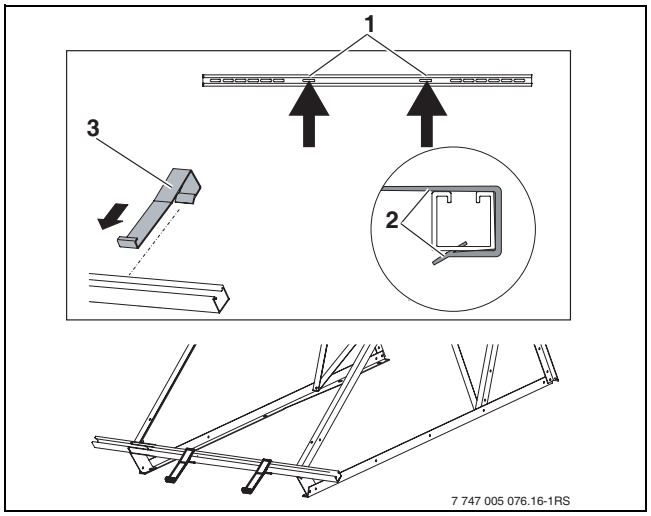

Fig. 16 Enganchar el seguro contra deslizamiento

5.1.2 Montar soporte para tejado plano en sistema 300 l - altura de edificio, menor de 20 m

Para facilitar el montaje, apretar primero todos los tornillos a mano.

- Atornillar dos perfiles de soporte del acumulador por el centro en forma de cruz (fig. 17, [1] y montarlos sobre el perfil de soporte inferior [2] de manera que la superficie que descansa en el suelo quede hacia adentro.
- Atornillar el apoyo inferior (fig. 17, [3]) al extremo trasero del perfil de soporte inferior.

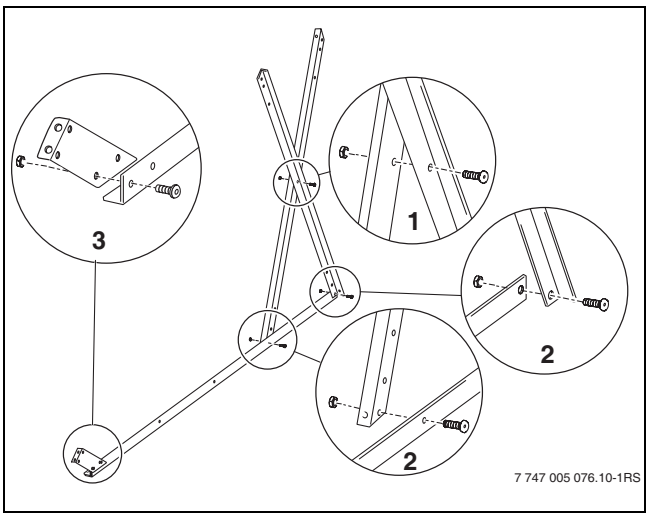

Fig. 17 Atornillar perfiles de soporte

- Atornillar el perfil de soporte colector por arriba al perfil de soporte acumulador (fig. 18, [1]) y por abajo al apoyo [2].

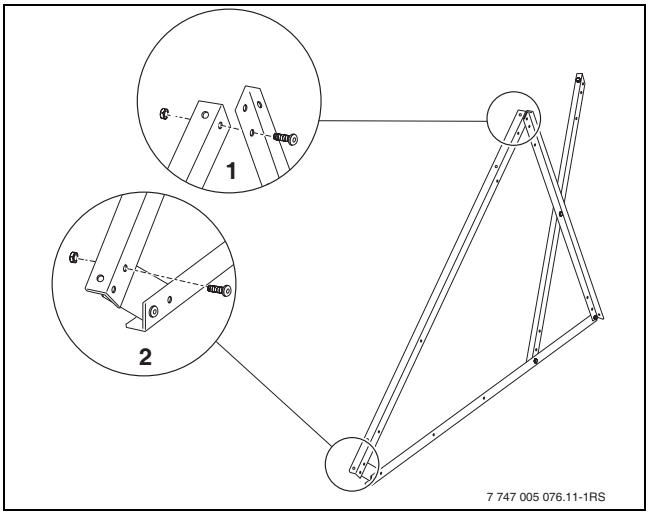

Fig. 18 Montar el perfil de soporte del colector

- Atornillar la traviesa (fig. 19, [1]) a los dos perfiles de soporte del acumulador y al perfil de soporte colector.

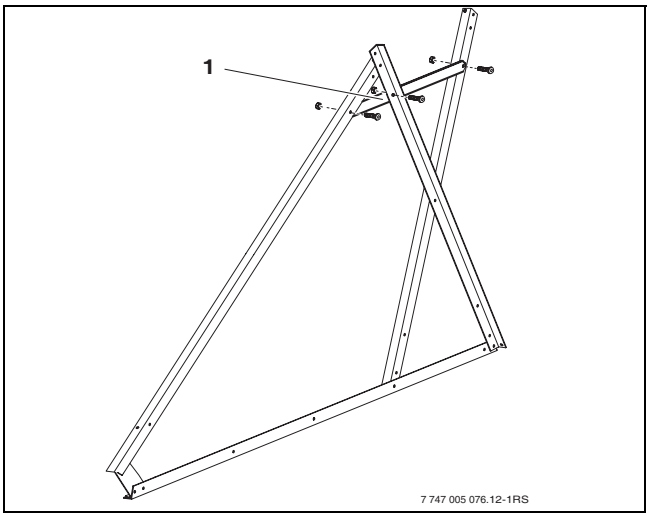

Fig. 19 Montaje del listón transversal

- Montar otros dos triángulos laterales:
  - el triángulo del medio (fig. 20, [2]) de forma simétrica al primero [1],
  - el triángulo izquierdo (fig. 20, [3])como el primer triángulo lateral [1].

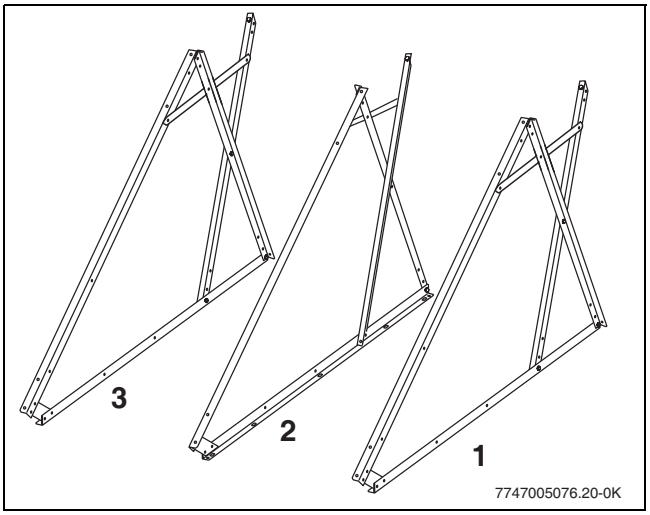

Fig. 20 Montar otros triángulos laterales

- Atornillar 4 cortavientos formando 2 cruces (fig. 21, [1]).
- Unir los tres triángulos laterales con las cruces de los cortavientos. Debe observarse que las superficies de las dos cruces de cortavientos estén en sentido opuesto. Atornillar las cruces de cortavientos primero sólo por abajo.
- Debe asegurarse que en la cruz de cortavientos derecha
  - se monte el primer cortaviento desde arriba atrás a la derecha hacia abajo delante a la izquierda.
  - se monte el segundo cortaviento desde arriba atrás a la izquierda hacia abajo delante a la derecha.

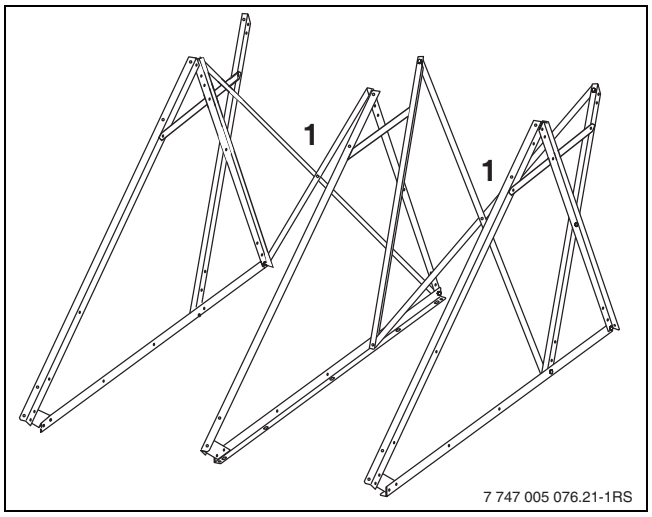

Fig. 21 Montar cortavientos

- Atornillar la escuadra de asiento del acumulador (fig. 22, [1]) primero sólo a la derecha y a la izquierda, a las cruces de cortavientos y perfiles de soporte del acumulador.

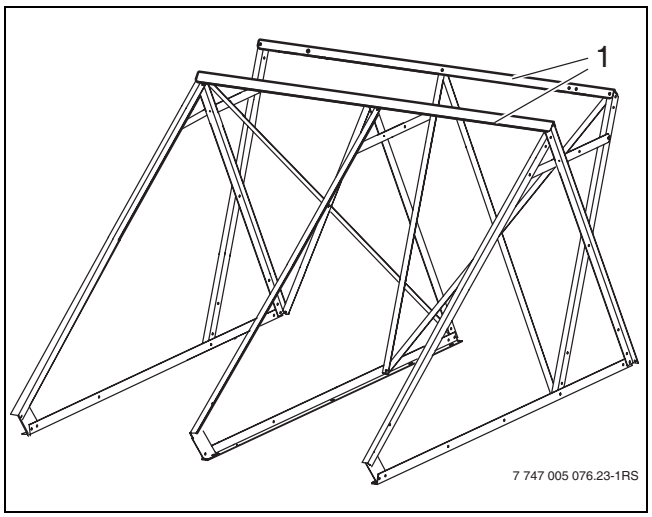

Fig. 22 Fijar escuadras de asiento del acumulador

- Fijar las abrazaderas del acumulador (fig. 23, [1]) entre las dos escuadras de asiento del acumulador. La cabeza aplanada del tornillo debe mirar en dirección del acumulador de agua caliente que se montará posteriormente.

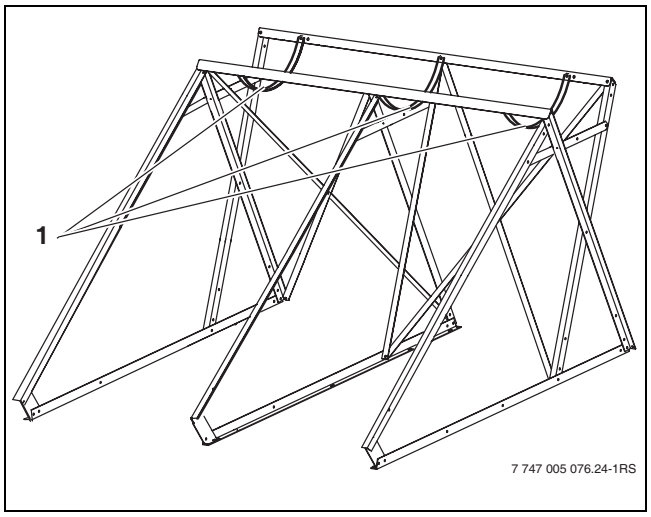

Fig. 23 Fijar abrazaderas del acumulador

- Unir los perfiles en ambos lados con los perfiles de soporte del colector.
- Alinear los perfiles de soporte inferiores (fig. 24, [2]) de forma que queden paralelos.
- Apretar todos los tornillos.
- Pegar los apoyos de espuma autoadhesivos suministrados a las cintas del acumulador.

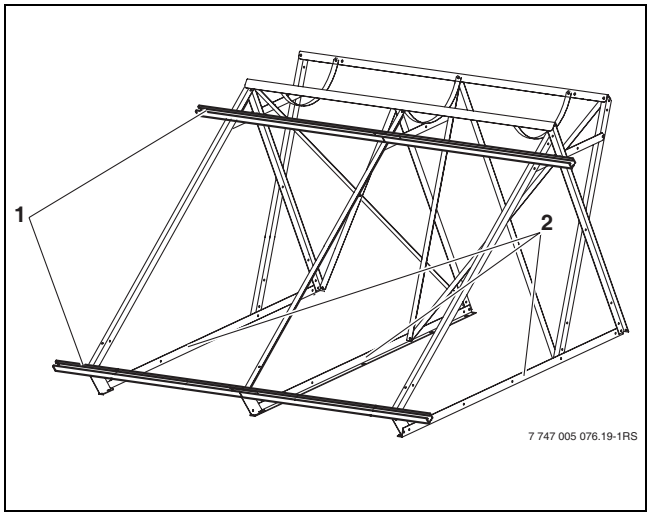

Fig. 24 Colocar los perfiles cubierta plana/tejado inclinado

Montaje del seguro contra deslizamiento

Para proteger los colectores contra el deslizamiento deben fijarse para cada colector dos protecciones antideslizantes en los perfiles cubierta plana/tejado inclinado.

- Deslizar las protecciones antideslizantes (fig. 25, [3]) en los agujeros alargados interiores correspondientes [1] desde fuera sobre los perfiles hasta que encajen [2].

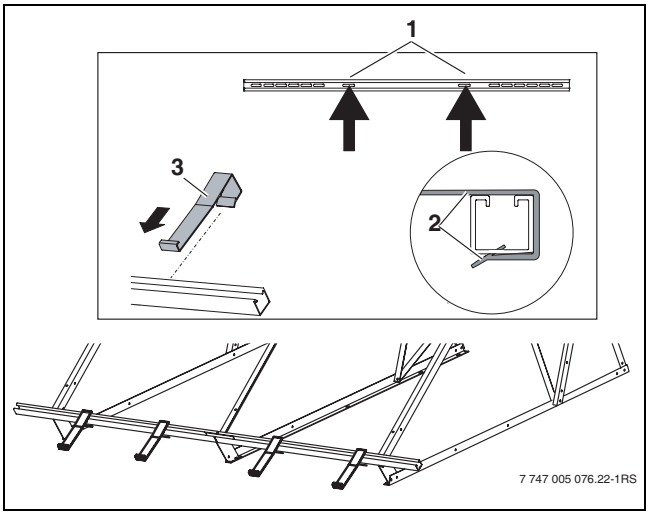

Fig. 25 Enganchar el seguro contra deslizamiento

5.1.3 Apoyos adicionales el alturas de edificios superiores a los 20 m o con velocidades de viento superiores a los 130 km/h

Si la altura del edificio es mayor que 20 m o la carga del viento/la nieve es elevado, deben montarse apoyos adicionales.

Para el sistema de 150/200 l será necesario un juego de montaje básico, mientras que para el de 300 l, lo ser un juego de montaje adicional de ampliación.

- Atornillar soportes adicionales [2].
- Atornillar el perfil [1] adicional.
- Fijar todos los perfiles de soporte inferior con otro tornillo (diámetro menor 10 mm) [3] al suelo.

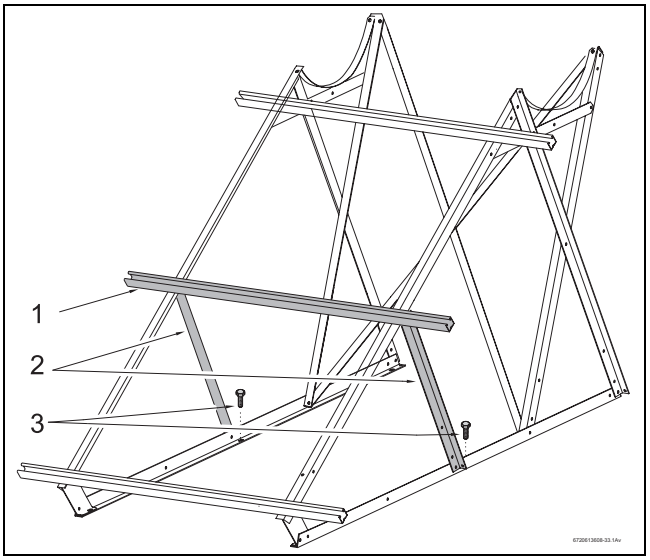

Fig. 26 Apoyos adicionales para sistema de cubierta plana (aquí sistema de 150/200 l)

5.1.4 Fijación en el tejado

AVISO: ¡Daños en la instalación por perfiles de soporte inferiores no fijados adecuadamente!

- Debe asegurarse una fijación suficiente de los perfiles de soporte de acuerdo con la base; si es necesario, consulte a un especialista en cálculos estáticos.
- Tenga en cuenta la fuerza del viento.

Los perfiles de soporte inferiores deben fijarse al suelo con tres tornillos (diámetro menor 10 mm) por cada perfil de soporte (→ fig. 27).

- Fijar el perfil de soporte inferior por detrás en la zona del acumulador con dos tornillos.
- Fijar el perfil de soporte inferior por delante en la zona del colector con un tornillo.

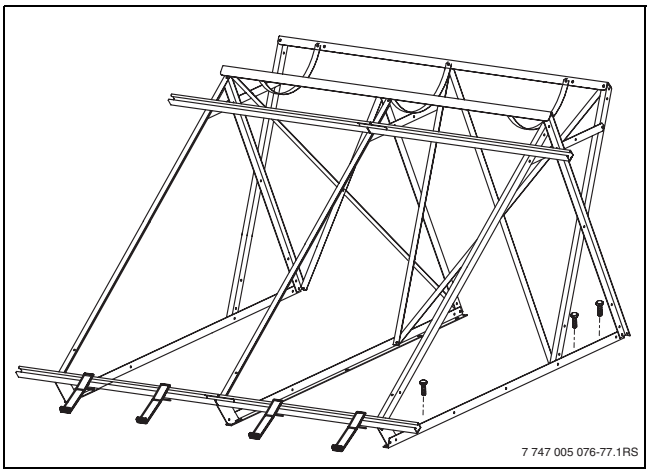

Fig. 27 Instalación en el tejado sistema para cubierta plana (aquí sistema de 300 l)

Tenga en cuenta las normas y directrices específicas de su país en lo relacionado con la carga de viento.

Para evitar que la construcción se deslice o que se vea dañada por la fuerza del viento, utilice una solución de fijación que no dañe las juntas del techo:

- Fije los perfiles directamente sobre el tejado.
- Fije los perfiles en los soportes de acero
- Fije los perfiles en las placas de hormigón

En cada tipo de sujeción debe considerarse la estática del tejado.

Instalación en el tejado montaje en cubierta plana				
			Placas de hormigón (Peso mínimo)	
Altura del edificio	**Velocidad del viento**	**Fijación de los perfiles inferiores**	**TSS 150/200**	**TSS 300**
0 a 8 m	102 km/h	3 x M10/8.8 (por perfil inferior)	110 kg	290 kg
8 a 20 m	129 km/h		220 kg	500 kg
20 a 100 m[1)]	151 km/h		-----	-----

Tab. 12 Valores para la fijación necesaria de instalaciones con termosifón

1) Solo con soportes adicionales

Fijación de los perfiles inferiores

El soporte para el tejado plano puede fijarse con las fijaciones de los perfiles inferiores. A modo de ejemplo, se describe la fijación en soportes I.

La subestructura debe diseñarse de tal manera que sea posible neutralizar la fuerza del viento y de la nieve que actúan sobre la instalación con termosifón.

Además, debe ser posible realizar una fijación que estabilice la construcción y no dañe el tejado.

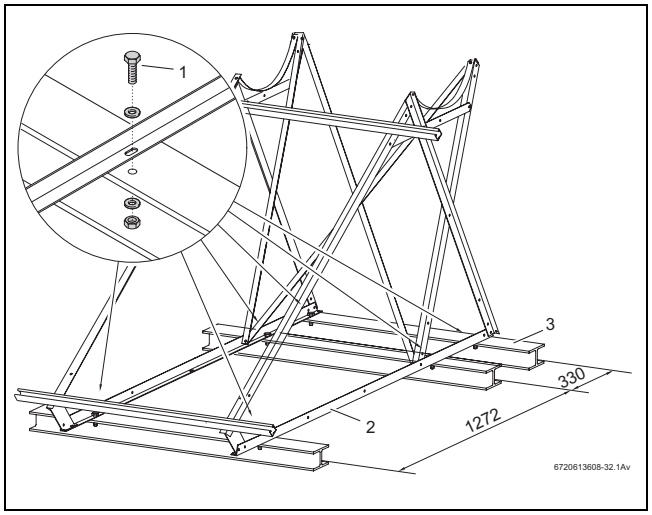

Fig. 28 Instalación en el tejado sistema para cubierta plana en soportes I, medidas en mm

5.2 Tejado inclinado

5.2.1 Fijación en el tejado en tejados inclinados

PELIGRO: ¡Peligro de muerte por caídas y piezas que puedan caer!

- Protéjase contra las caídas en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Tome las medidas adecuadas para la prevención de accidentes en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Utilice siempre la ropa o equipamiento personal de protección.

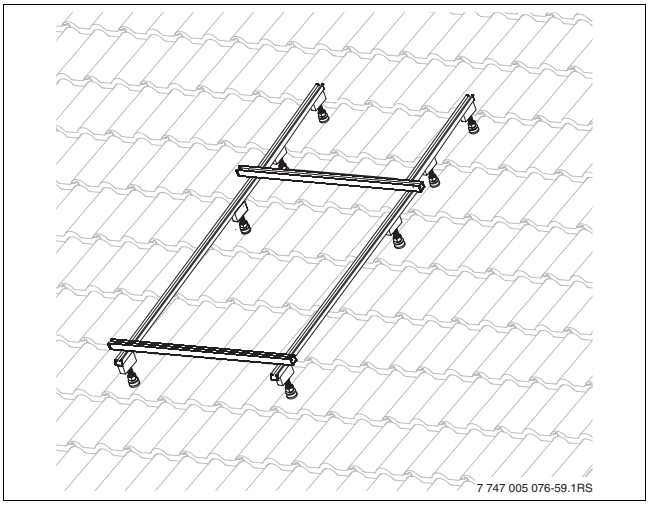

Fig. 29 Perfiles montados para un colector (sistema de 150/200 l)

Para facilitar la accesibilidad al tejado utilizar una escalera de tejador o desplazar hacia arriba las tejas en el borde del campo del colector.

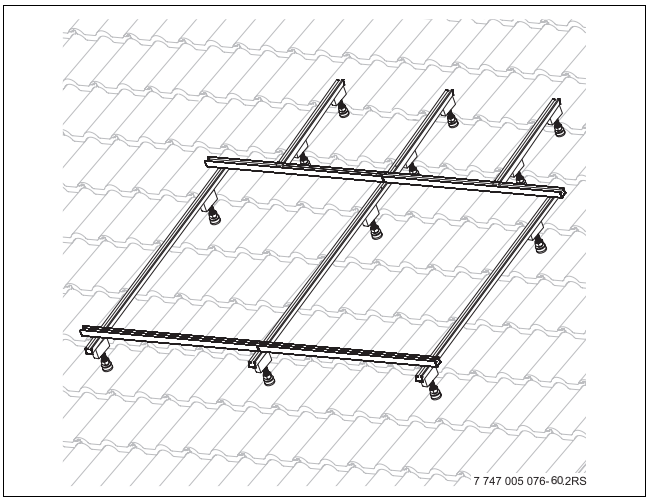

Fig. 30 Perfiles montados para dos colectores (sistema de 300 l)

Determinar las distancias

Las medidas indicadas en las tablas son orientativas y deben ser respetadas de manera aproximada

En tejados de tejas, la distancia entre las fijaciones en el tejado está determinada por la altura de onda.

Distancia de los tornillos/gancho de tejado

Cada perfil se fija con dos tornillos/ganchos de tejado [1] (→ fig. 31, fig. 32). La distancia entre las fijaciones del tejado deberán obtenerse de las tablas 13.

Sistema	Distancia A	Distancia B	Distancia C	Distancia D	Distancia E
150 l	784 ± 60 mm	1550 ± 70 mm	1930 ± 70 mm	2420 ± 70 mm	-
200 l	894 ± 60 mm	1550 ± 70 mm	1930 ± 70 mm	2420 ± 70 mm	-
300 l	1842 ± 150 mm	1550 ± 70 mm	1930 ± 70 mm	2420 ± 70 mm	1440 ± 180 mm

Tab. 13 Distancia entre los tornillos/ganchos de techado.

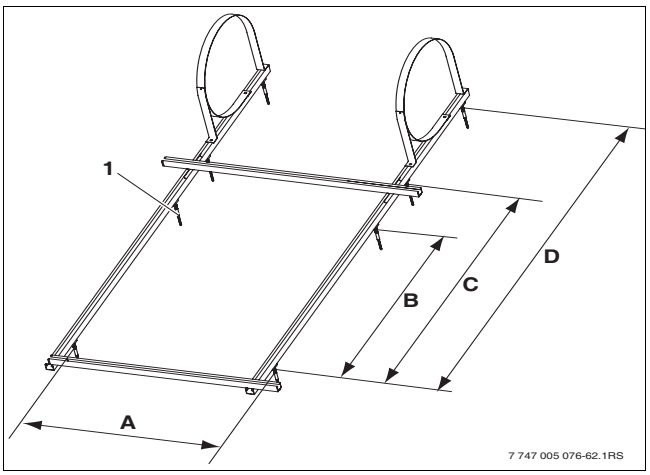

Fig. 31 Distancia entre los tornillos/ganchos de tejado en un sistema 150/200 l

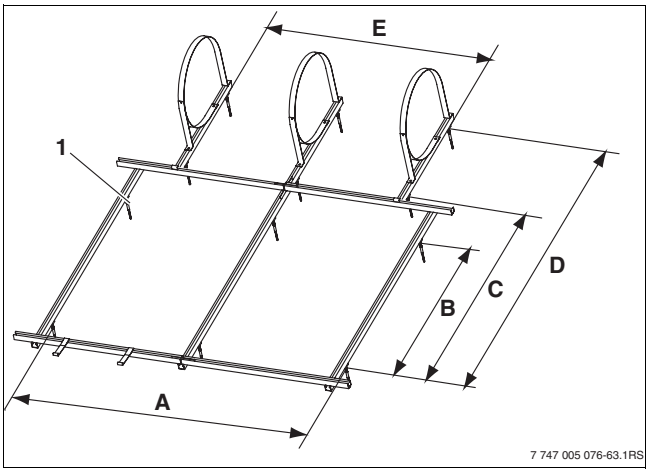

Fig. 32 Distancia entre los tornillos/ganchos de tejado en un sistema de 300 l.

5.2.2 Fijación al tejado con tornillos

PELIGRO: ¡Peligro de muerte por inhalación de fibras de asbesto!

- Los trabajos a realizar en materiales que contienen asbesto deben realizarse exclusivamente por especialistas o por personal instruido en el procedimiento de trabajo.
- Es imprescindible cumplir las medidas necesarias incluidas en TRGS 519 (normas técnicas para materiales peligrosos).

Deben utilizarse tornillos para la fijación de los perfiles.

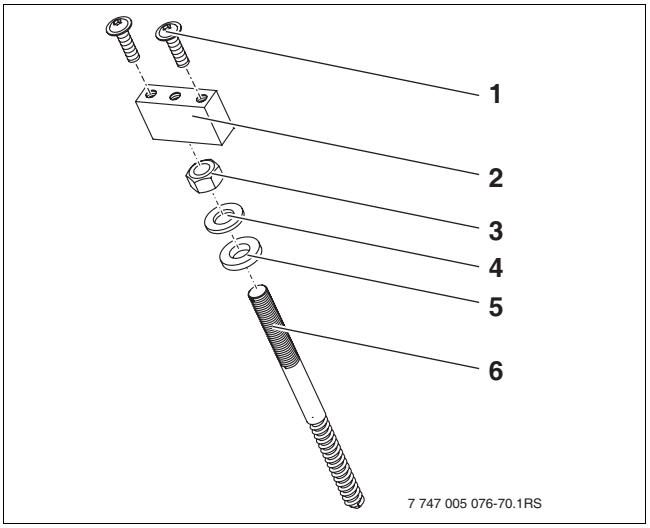

Fig. 33 Fijación en el tejado

1 Tornillos
2 Caballete de soporte
3 Tuerca M12
4 Arandela
5 Disco de obturación
6 Tornillo de doble rosca M12

AVISO: ¡Daños en la instalación debido a una subestructura sin suficiente capacidad de carga!

- Comprobar si la construcción inferior es resistente. Para la fijación de los tornillos serán necesarias maderas escuadradas de al menos 40 x 40 mm de grosor.
- Si es necesario, montar maderas escuadradas adicionales para respetar las medidas de la tab. 13, página 22.

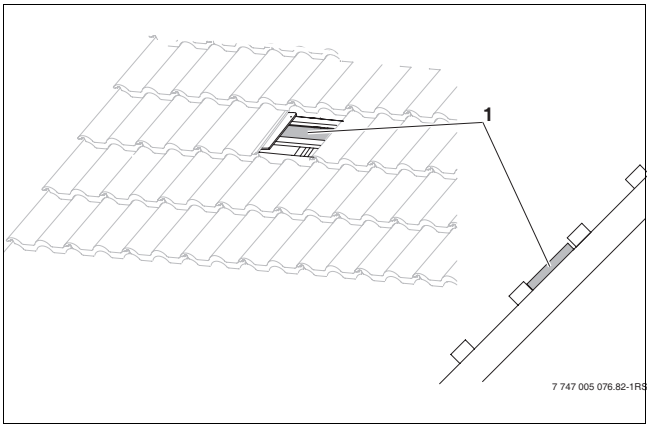

Fig. 34 Montar tablas/tablones si fuera necesario

Montaje de los tornillos de doble rosca

Con la broca para madera, taladrar exactamente en un ángulo de 90° a través de la construcción inferior del tejado para obtener posteriormente una superficie plana de colocación entre el caballete de soporte y el perfil. Para ello es conveniente elaborar una guía o plantilla para taladrar. Tome una madera escuadrada de aprox. 0,50 m a 1,00 m de longitud. Taladrar un agujero pasante (Ø 6 mm) vertical en la madera escuadrada (→ fig. 35).

- La longitud de la broca para madera puede determinarse mediante el siguiente cálculo (→ fig. 35):

	90 mm
Altura de la ondulación	+
Altura de la plantilla de perforación	+
Longitud de broca necesaria desde el portabrocas para la broca de madera (Ø 6mm)	=

Tab. 14

AVISO: ¡Daños en el edificio por un tejado no estanco!

- No taladrar nunca en un valle de onda.

- Con una broca de metal (Ø 13 mm) taladrar a través de la cubierta de placas onduladas según las posiciones de los tornillos (tab. 13, página 22). ¡No perfore la madera situada debajo!
- Introducir la broca para madera (Ø 6 mm) a través de la plantilla y taladrar la construcción inferior (madera escuadrada) verticalmente.

- Al montar los pernos de doble rosca debe observarse el orden de cada una de las piezas (→ fig. 36).
- Enroscar el caballete de soporte (fig. 36, [1]) hasta el tope del tornillo (fig. 36, [5]).
- Atornillar los pernos de doble rosca premontados con una llave de tornillos SW15 en el tejado hasta alcanzar la medida B (→ tab. 15).

Al apretar los tornillos debe observarse que las distancias (→ tab. 15, fig. 37) sean iguales en todos los tornillos.

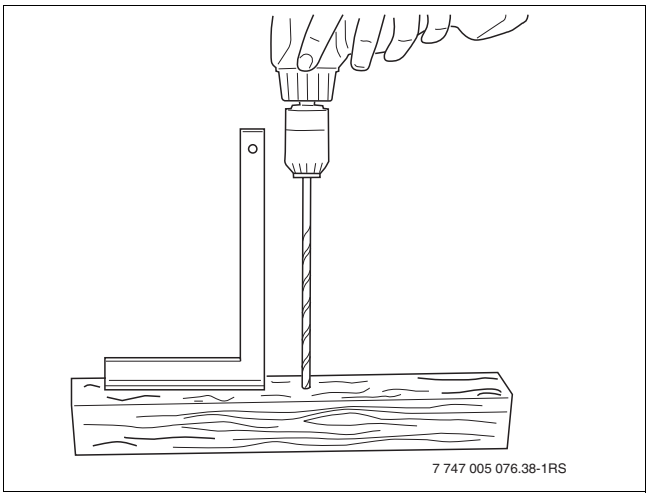

Fig. 35 Realizar la plantilla de perforación

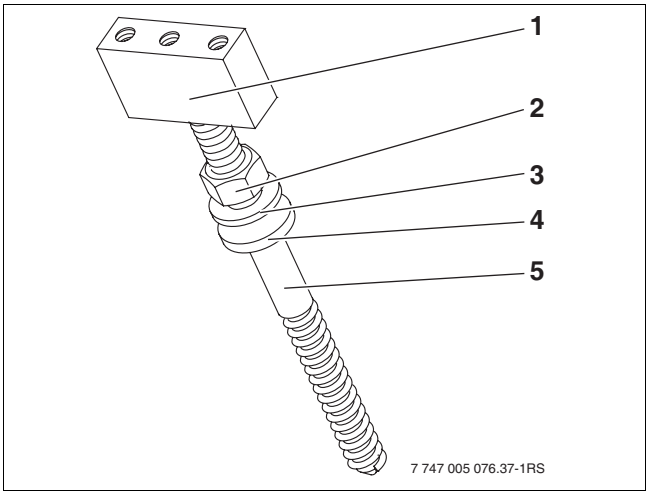

Fig. 36 Secuencia del montaje de los tornillos de doble rosca

1 Caballete de soporte
2 Tuerca M12
3 Arandela
4 Disco de obturación
5 Tornillo de doble rosca M12

- Apretar la tuerca (fig. 36, [2]) hasta que la junta (fig. 37, [3]) esté en contacto con el tejado por completo.

El caballete de soporte debe estar desenroscado hasta el tope sobre el perno de doble rosca.

Altura de la onda Medida A	Medida B
35 mm	70 mm
40 mm	65 mm
45 mm	60 mm
50 mm	55 mm
55 mm	50 mm
60 mm	45 mm

Tab. 15 Medidas de montaje. Medidas en función de la altura de onda correspondiente.

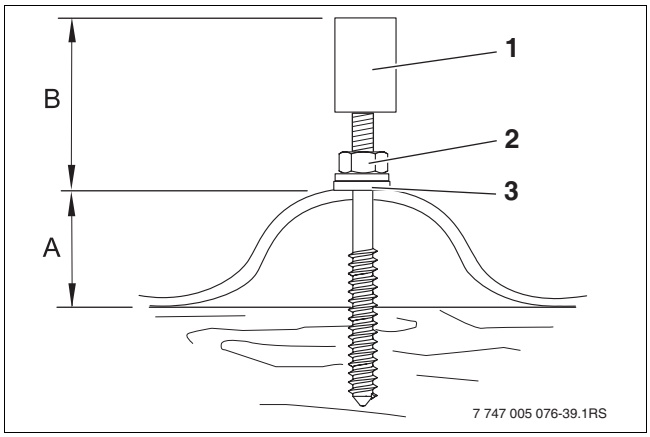

Fig. 37 Perno de doble rosca montado

1 Caballete de soporte
2 Tuerca M12
3 Disco de obturación

5.2.3 Fijación en el tejado con ganchos

AVISO: ¡Caída de la instalación del termosifón y daños en el tejado!
La instalación debe realizarse únicamente en tejados con una inclinación de entre 25° y 35°, y una altura máxima de 20 m, en los que no se sobrepase la carga de nieve permitida.

AVISO: ¡Daños en el edificio!
En cada uno de los espacios entre el gancho superior, central e inferior debe haber una fila de tejas libre de carga.

AVISO: ¡Entrada de agua por tejas sueltas!
- Corte con cuidado los puntos de apoyo de la teja para que ésta repose mejor sobre el gancho de tejado.

AVISO: ¡Daños en la instalación por un aflojе posterior de la tuerca hexagonal en el gancho de tejado!
Al apretar la tuerca se activa un adhesivo que asegura la unión transcurrida una hora.
- Si se suelta la tuerca tras una hora, asegure la unión del tornillo (p.ej. mediante una arandela dentada).

En función de las posiciones de los ganchos de tejado (→ tab. 13, página 22) sobre los cabrios (dejar libres los contralistones) deben montarse, si es preciso, suficientes tablas o tablones resistentes para poder montar los ganchos de tejado.

En algunas cubiertas de tejado puede ser necesario calzar la parte inferior de los ganchos de tejado (→ fig. 38, [4]) con tablas o tablones para que repose sobre la teja.

- Fijar la tuerca hexagonal larga (→ fig. 38, [2]).
- Introduzca el tornillo en el orificio superior (→ fig. 38, [3]).
- Fije sin apretar la parte inferior del gancho de tejado (→ fig. 38, [1]). No apriete aún la unión.

AVISO: ¡Daños en la instalación por rotura del gancho de tejado!
- Coloque el tornillo en el orificio superior para evitar una aplicación de fuerzas adversa.

- Colocar el apoyo delantero sobre la teja de tal forma que con carga descanse sobre el perfil ondulado (→ fig. 39, [3]).
  Para ello, el gancho de tejado debe tener un poco de juego en el borde superior de la teja (→ fig. 39, [4]).
- De ser necesario, ajuste la teja arriba.
- Deslice el gancho de tejado hasta que éste descanse sobre el cabio o sobre las tablas o tablones (→ fig. 39, [6]).

La arandela dentada (→ fig. 39, [5]) debe encajar en el lado dentado de la parte inferior del gancho para tejado.

- Apriete la tuerca hexagonal larga (→ fig. 39, [1]). Introduzca para ello la llave de tamaño SW5 en el orificio de la tuerca hexagonal y gírela.
- Fije la parte inferior del gancho de tejado al cabrio como mínimo en el primer (→ fig. 39, [2]) y en el segundo orificio mediante tornillos adecuados.

AVISO: ¡Daños en la instalación!
No se permite realizar el montaje de los ganchos de tejado sin uniones roscadas o sin los tornillos adecuados.

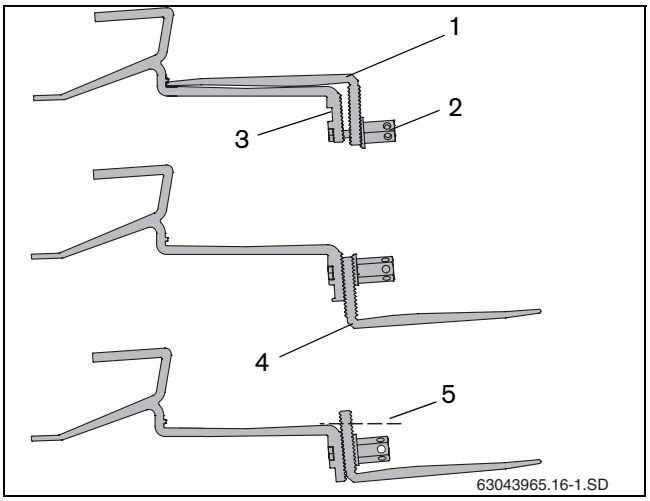

Fig. 38 Fijación del gancho de tejado sobre cabrios

1 Parte inferior del gancho de tejado
2 Tuerca hexagonal larga
3 Orificio superior para la fijación de la parte inferior
4 Calzar en caso necesario
5 Separar en caso necesario

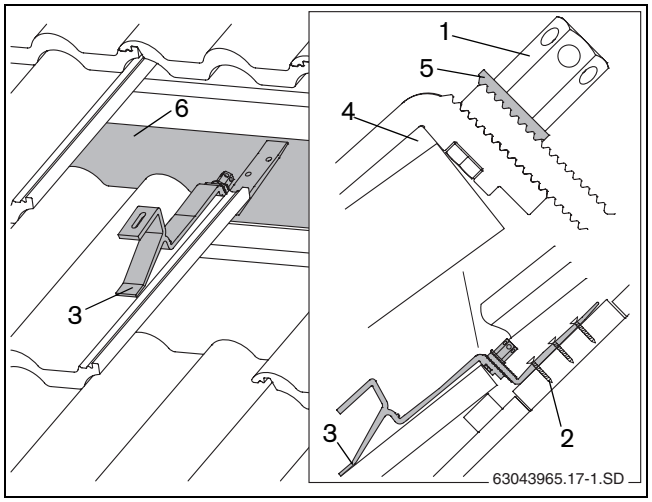

Fig. 39 Gancho de tejado montado (para facilitar la vista se han eliminado de la figura algunas tejas)

1 Tuerca hexagonal larga
2 Tornillos para fijación de ganchos de tejado
3 Apoyo delantero
4 En caso necesario, adaptar la teja al gancho de tejado
5 Arandela dentada
6 Tabla/tablón

5.2.4 Sistema de 150/200 l: montar sistema de tejado inclinado

Las figuras muestran el montaje con tornillos. El procedimiento para el montaje con ganchos de tejado es igual.

Preparar perfiles del colector

Los perfiles del colector deben estar equipados con el conector TSS en el extremo superior para unirlos posteriormente a los perfiles del acumulador.

- Deslizar el conector TSS (fig. 40, [1]) en el perfil del colector [2] y atornillarlo con tornillos M8x20 y tuercas M8.

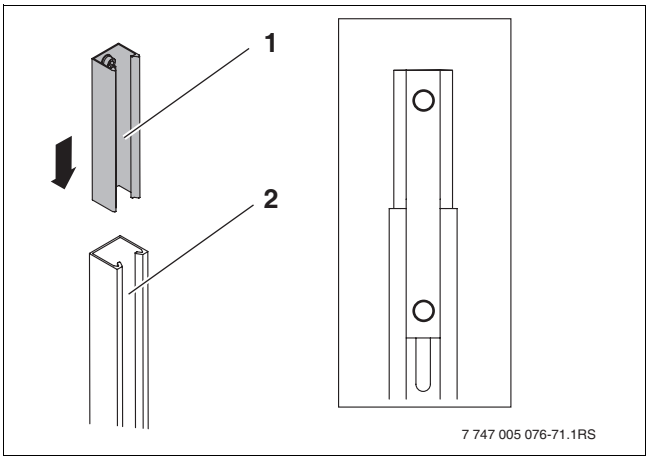

Fig. 40 Colocar el conector TSS en el perfil del colector

1 Conector TSS
2 Perfil colector

- Fijar los perfiles del colector (fig. 41, [3]) con dos tornillos cada uno [1] en el caballete de soporte [2], empezando por el agujero alargado inferior.

Los perfiles para el colector no deben combarse a causa de diferencias de nivel de los cabios. Utilizar una cuerda de albañil para controlar. Si es necesario, rellenar los perfiles por debajo en el caballete de soporte.

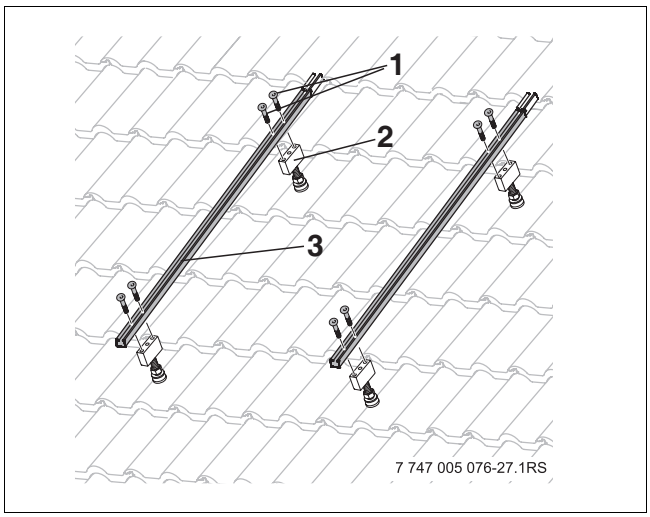

Fig. 41 Fijar el perfil del colector al caballete de soporte

1 Tornillo
2 Caballete de soporte
3 Perfil colector

- Introducir el tornillo (fig. 42, [1]) agujero alargado del perfil de la cubierta plana o del tejado inclinado [4] y enroscar la tuerca corredera hasta que se note una ligera resistencia.
- Colocar los perfiles de cubierta plana/tejado inclinado (fig. 42, [4]) en las muescas de apoyo [5] en el perfil del colector [3] y centrarlos.

- Colocar la tuerca corredera (fig. 42, [2]) en el perfil del colector [3] y apretar el tornillo.

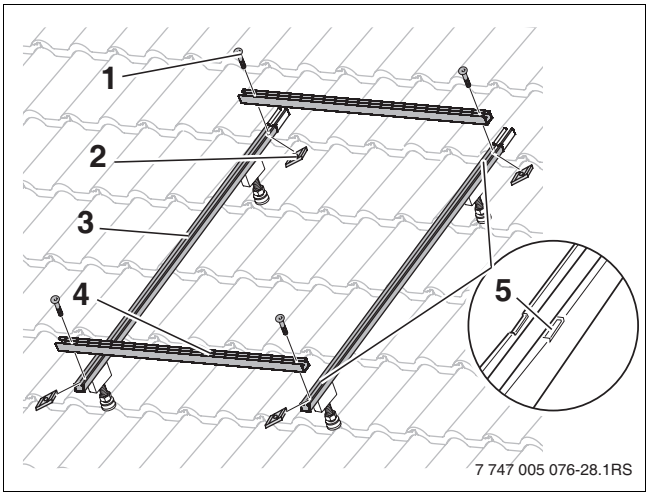

Fig. 42 Fijar el perfil de cubierta plana/tejado inclinado al perfil del colector

1 Tornillo
2 Tuerca corredera
3 Perfil colector
4 Perfil tejado plano/inclinado
5 Muesca de apoyo

- Encajar el perfil del colector (fig. 43, [1]) en el conector TSS [2] y atornillarlo con tornillos M8x20 y tuercas M8.
- Fijar los perfiles del acumulador (fig. 43, [1]) en el caballete de soporte con dos tornillos cada uno.

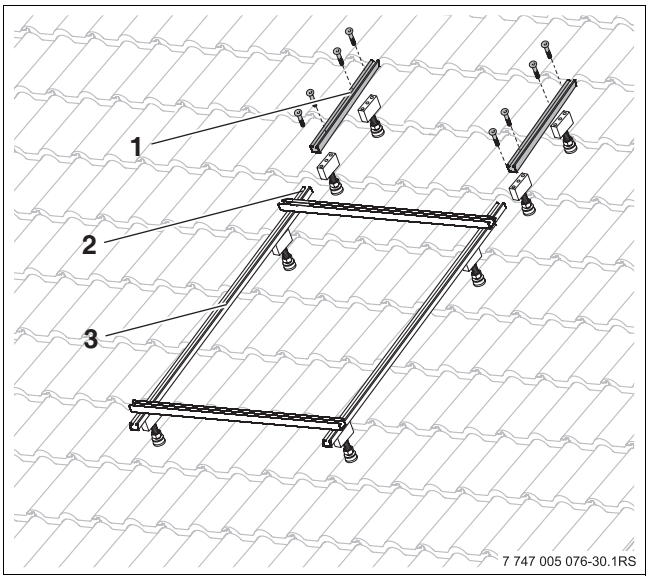

Fig. 43 Fijar el perfil del acumulador al perfil de cubierta plana/tejado inclinado

1 Perfil acumulador
2 Conector TSS
3 Perfil colector

Se recomienda realizar el montaje previo de los tornillos en la abrazadera del acumulador en el suelo. A continuación, monte la abrazadera del acumulador en el perfil del acumulador.

- Introducir el tornillo en el extremo delantero de la abrazadera del acumulador (fig. 44, [3]) y enroscar de forma algo suelta la tuerca corredera [4] hasta que se note una ligera resistencia.
- Introducir el tornillo en la escuadra de apoyo de la cinta del acumulador (fig. 44, [5]) y enroscar la tuerca corredera hasta que se note una ligera resistencia.
- Colocar el extremo delantero de la abrazadera del acumulador en la muesca de apoyo (fig. 44, [6]) y apretar el tornillo.
- Colocar la escuadra de apoyo de la abrazadera del acumulador (fig. 44, [5]) en la segunda muesca de apoyo y apretar el tornillo.
- Colocar en el extremo trasero de la abrazadera del acumulador (fig. 44, [1]) el tornillo, la arandela y la tuerca corredera. No atornillar este extremo todavía.
- Apretar todos los tornillos.

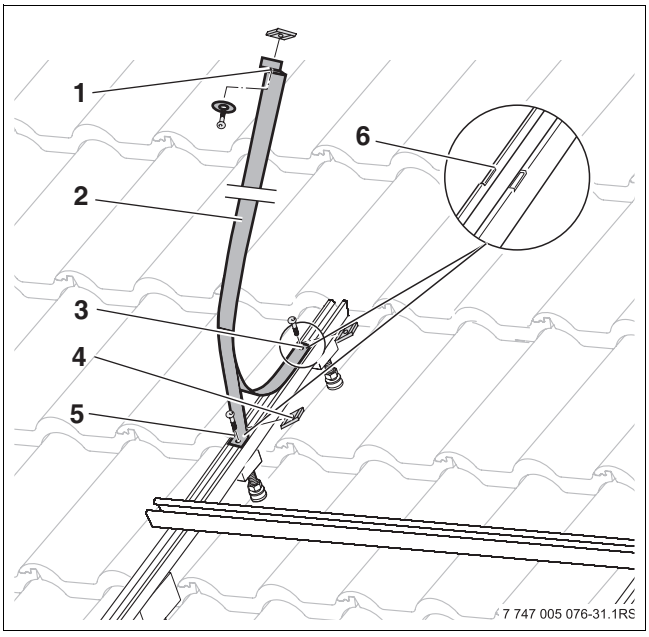

Fig. 44 Fijar la abrazadera del acumulador

1 Extremo trasero abrazadera acumulador
2 Abrazadera del acumulador
3 Extremo delantero abrazadera acumulador
4 Tuerca corredera
5 Escuadra de apoyo abrazadera acumulador
6 Muesca de apoyo

Montaje del seguro contra deslizamiento

Para proteger los colectores contra el deslizamiento deben fijarse para cada colector dos protecciones antideslizantes en los perfiles inferiores.

- Deslizar las protecciones antideslizantes (fig. 45, [3]) en los agujeros alargados interiores correspondientes [1] desde fuera sobre los perfiles hasta que encajen [2].

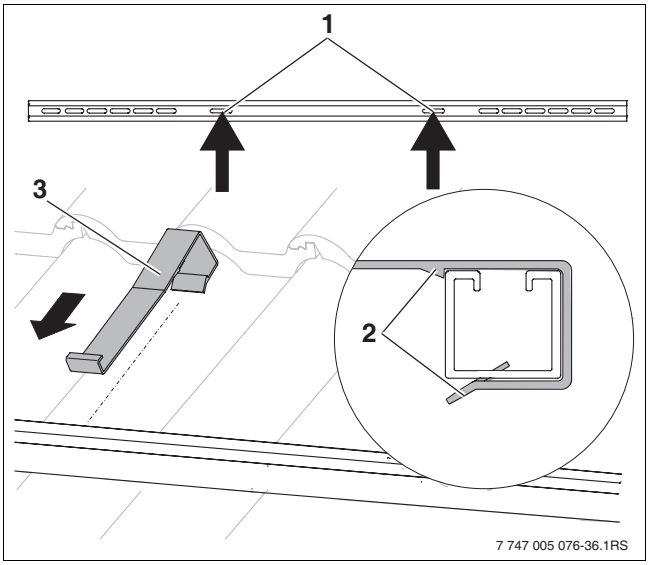

Fig. 45 Enganchar protección antideslizante

1 Orificios de fijación de los seguros contra deslizamiento
2 Enganchar protección antideslizante
3 Seguro contra deslizamiento

5.2.5 En sistema de 300 l: montar perfiles

Preparar el perfil central del colector

El perfil central del colector debe estar equipado con el conector TSS en el extremo superior para unirlo posteriormente al perfil del acumulador.

- Deslizar el conector TSS (fig. 46, [1]) en el perfil del colector [2] y atornillarlo con tornillos M8x20 y tuercas M8.

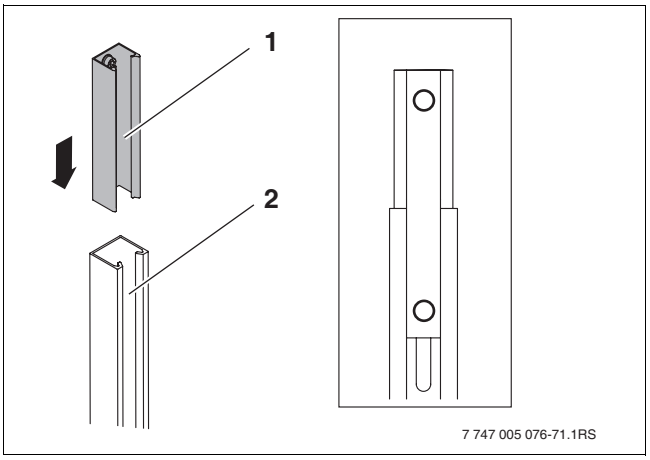

Fig. 46 Colocar el conector TSS en el perfil del colector

1 Conector TSS
2 Perfil colector

- Fijar los perfiles del colector (fig. 47, [3]) con dos tornillos cada uno [1] en el caballete de soporte [2], empezando por el agujero alargado inferior.

Los perfiles para el colector no deben combarse a causa de diferencias de nivel de los cabios.

- Utilizar una cuerda de albañil para controlar. Si es necesario, rellenar los perfiles por debajo en el caballete de soporte.

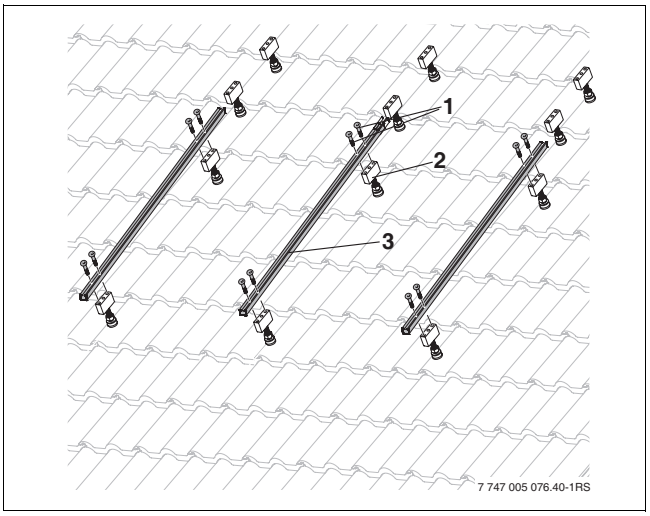

Fig. 47 Fijación del perfil guía al taco de retención

1 Tornillo
2 Caballete de soporte
3 Perfil colector

Preparar perfiles cubierta plana/tejado inclinado

- Colocar la tuerca corredera (fig. 48, [2]) en el perfil del colector [3] y apretar el tornillo.

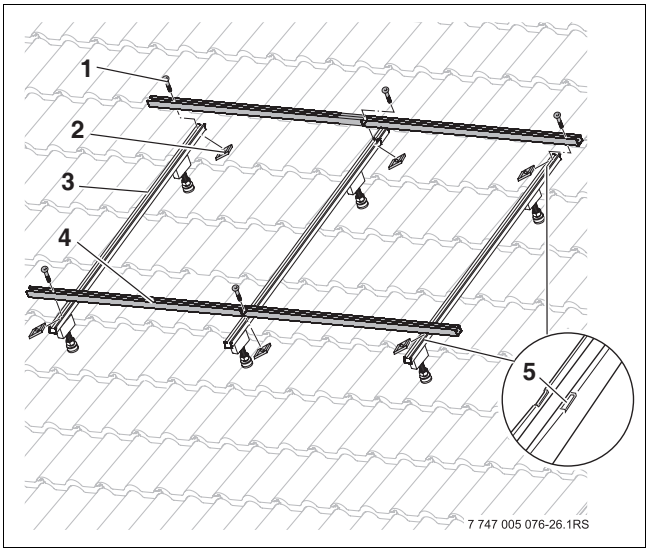

Fig. 48 Fijar el perfil de cubierta plana/tejado inclinado al perfil del colector

1 Tornillo
2 Tuerca corredera
3 Perfil colector
4 Perfil tejado plano/inclinado
5 Muesca de apoyo

- Encajar el perfil central del acumulador (fig. 49, [1]) en el conector TSS en el perfil central del colector y atornillarlo con tornillos M8x20 y tuercas M8.
- Atornillar la escuadra de posición (fig. 49, [2]) en los perfiles laterales del acumulador [1] con tornillo y tuerca.
- Enganchar los dos perfiles laterales del del acumulador (fig. 49, [1]) en el perfil de cubierta plana/tejado inclinado [3].
- Fijar los perfiles del acumulador (fig. 49, [1]) en el caballete de soporte con dos tornillos cada uno.

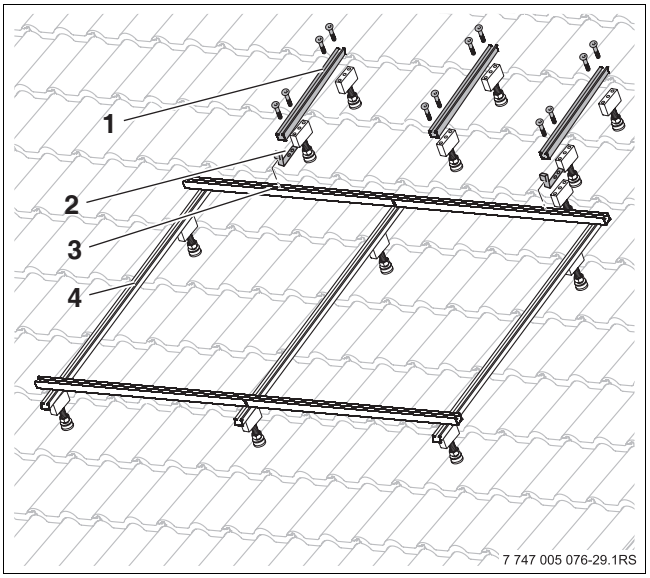

Fig. 49 Fijar perfiles del acumulador

1 Perfil acumulador
2 Escuadra de posición
3 Perfil tejado plano/inclinado
4 Perfil colector

Se recomienda realizar el montaje previo de los tornillos en la abrazadera del acumulador en el suelo. A continuación, monte la abrazadera del acumulador en el perfil del acumulador.

- Introducir el tornillo en el extremo delantero de la abrazadera del acumulador (fig. 50, [3]) y enroscar de forma algo suelta la tuerca corredera [4] hasta que se note una ligera resistencia.
- Introducir el tornillo en la escuadra de apoyo de la cinta del acumulador (fig. 50, [5]) y enroscar la tuerca corredera hasta que se note una ligera resistencia.
- Colocar el extremo delantero de la abrazadera del acumulador (fig. 50, [3]) en la muesca de apoyo [6] y apretar el tornillo.
- Colocar la escuadra de apoyo de la abrazadera del acumulador (fig. 50, [5]) en la segunda muesca de apoyo y apretar el tornillo.
- Colocar en el extremo trasero de la abrazadera del acumulador (fig. 50, [1]) el tornillo, la arandela y la tuerca corredera. No atornillar este extremo todavía.

▸ Apretar todos los tornillos.

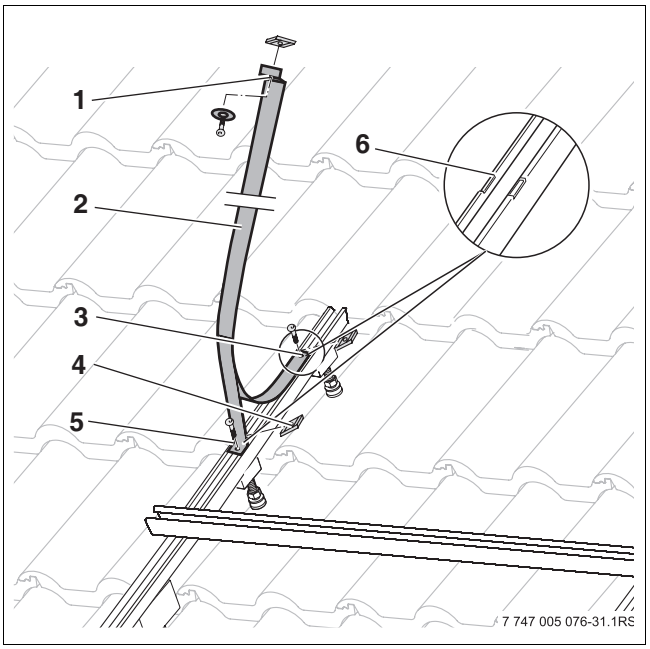

Fig. 50 Fijar la abrazadera del acumulador

1 Extremo trasero abrazadera acumulador
2 Abrazadera del acumulador
3 Extremo delantero abrazadera acumulador
4 Tuerca corredera
5 Escuadra de apoyo abrazadera acumulador
6 Muesca de apoyo

Montaje del seguro contra deslizamiento

Para proteger los colectores contra el deslizamiento deben fijarse para cada colector dos protecciones antideslizantes en los perfiles inferiores.

▸ Deslizar las protecciones antideslizantes [3] en los agujeros alargados interiores correspondientes [1] desde fuera sobre los perfiles hasta que encajen [2].

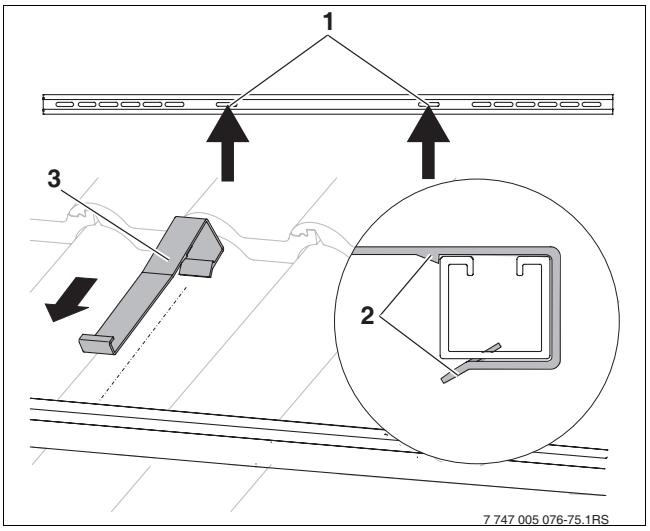

Fig. 51 Enganchar protección antideslizante

1 Orificios de fijación de los seguros contra deslizamiento
2 Enclavamiento del seguro contra deslizamiento
3 Seguro contra deslizamiento

6 Montaje de los colectores

Tener en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad y las indicaciones para el usuario.

PELIGRO: ¡Peligro de muerte por caídas y piezas que puedan caer!
- Tome las medidas adecuadas para la prevención de accidentes en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Protéjase contra las caídas en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Utilice siempre la ropa o equipamiento personal de protección. Una vez concluido el montaje, controlar que el juego de montaje, los colectores y el acumulador estén fijados firmemente.

PELIGRO: ¡Peligro de lesiones por caída del colector!
- Durante el trasporte y el montaje, asegure los colectores contra una posible caída.

AVISO: ¡Daños en la instalación debidos a superficies de obturación dañadas!
- Las cubiertas de plástico de las conexiones del colector sólo deben retirarse justo antes del montaje.

AVISO: ¡Daños en la instalación por tubos solares no estancos!
- La posición correcta de la abrazadera de fleje elástico (fig. 54, [4]) debe garantizarse obligatoriamente antes de retirar el anillo de seguridad (fig. 54, [1]). La tensión puede verse afectada si se suelta posteriormente con un alicate.

Utilice un aparato de elevación de tejado o empuñaduras de 3 ventosas con suficiente capacidad de carga.

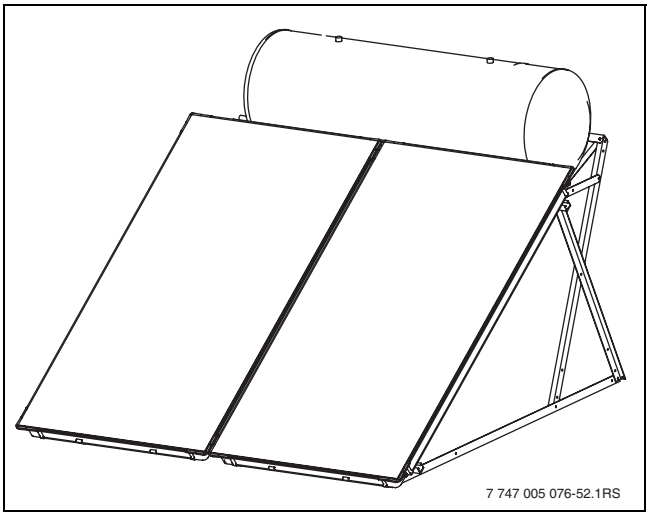

Fig. 52 Vista montaje en cubierta plana (aquí sistema de 300 l)

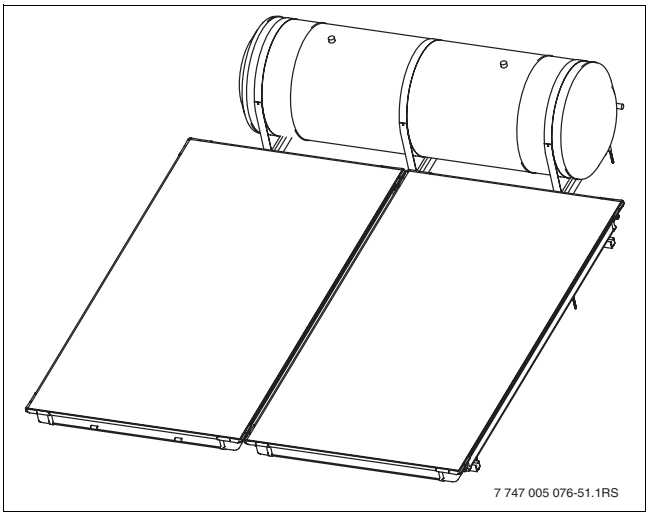

Fig. 53 Vista montaje en tejado inclinado (sistema de 300 l)

6.1 Preparación para el montaje del colector

AVISO: ¡Daños en la instalación por tubos solares no estancos!

- La posición correcta de la abrazadera de fleje elástico (fig. 54, [4]) debe garantizarse obligatoriamente antes de retirar el anillo de seguridad (fig. 54, [1]). La tensión puede verse afectada si se suelta posteriormente con un alicate.

PELIGRO: ¡Riesgo de lesiones!
Sólo puede retirar el anillo tensor cuando la abrazadera se encuentra sobre el tubo solar.

Si fuese necesario cerrar o asegurar el tubo solar, deberá retirarse el anillo tensor de la abrazadera.

Especialmente en caso de bajas temperaturas ambiente, recomendamos que sumerja los tubos solares en agua caliente para facilitar el montaje.

6.1.1 Montar previamente el tapón obturador

Antes de iniciar el montaje propiamente dicho sobre el tejado, pueden montarse sobre el suelo los tubos solares cortos y los tapones obturadores para facilitar el trabajo sobre el tejado.

- Desplace el tapón obturador (→ fig. 54, [3]) por un tubo solar de 55 mm [2] hasta el tope.
- Coloque la abrazadera de fleje elástico (→ fig. 54, [4]) en posición y tire del anillo de seguridad [1] para fijar el tapón.
- Retire las tapas de plástico (protección para el transporte) de las conexiones del colector no utilizadas.

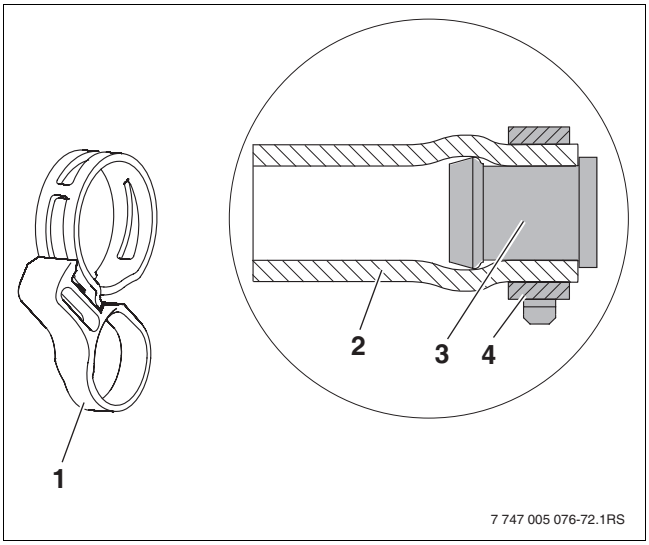

Fig. 54 Abrazadera con anillo tensor y tapones obturadores premontados

1 Anillo de seguridad
2 Tubo solar 55 mm
3 Tapón obturador
4 Abrazadera

- Coloque los tapones obturadores premontados (fig. 55, [1]) con abrazaderas de fleje elástico [2] en las dos conexiones libres del campo del colector.
- Después de que las abrazaderas se encuentren bien montadas, retire los anillos tensores para asegurar la conexión.

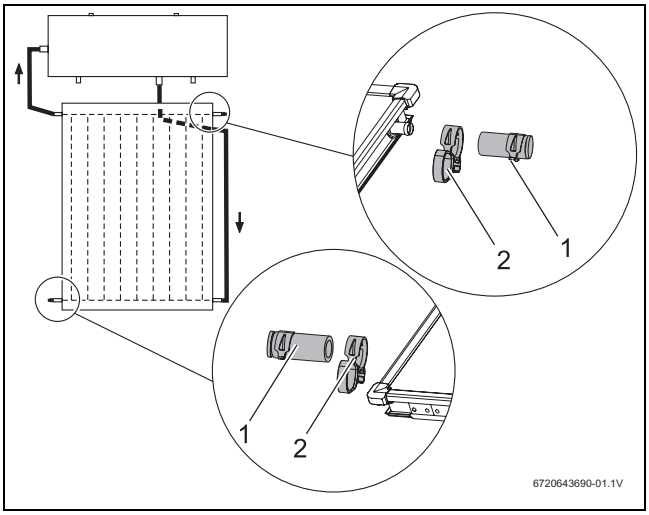

Fig. 55 Abrazadera con anillo tensor y tapones obturadores premontados

1 Tapones obturadores premontados
2 Abrazadera con anillo tensor

6.1.2 En sistemas de 300 l: premontar el set conector

La conexión hidráulica de dos colectores se realiza mediante el set conector (tubos solares de 95 mm y abrazaderas de las piezas de esquina para transporte).

Las figuras muestran el set conector de forma que el montaje del primer colector se realiza a la derecha.

- Retire las tapas de plástico (protección para el transporte) de las conexiones del colector a utilizar.
- Montar los tubos solares de 95 mm (fig. 56, [2]) en las conexiones a la derecha del segundo colector.
- Deslice las abrazaderas (fig. 56, [1]) sobre el tubo solar (la segunda abrazadera sirve más tarde para asegurar la conexión del otro colector).
- Después de que la abrazadera se encuentre bien montada, retire el anillo de seguridad para asegurar la conexión (fig. 56, [3]).

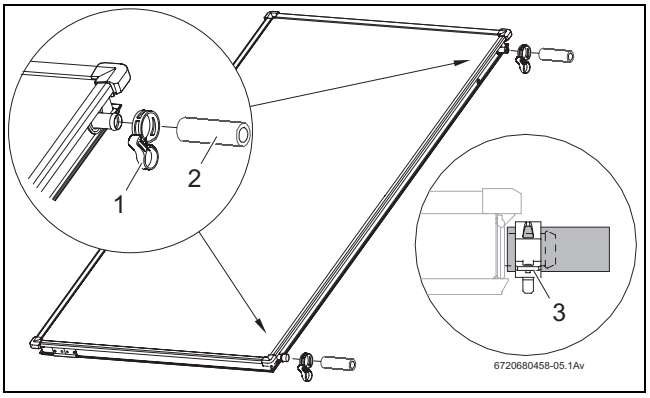

Fig. 56 Montar el set conector

6.2 Conexión hidráulica

Los colectores deben conectarse fundamentalmente según el principio Tichelmann (→ fig. 57).

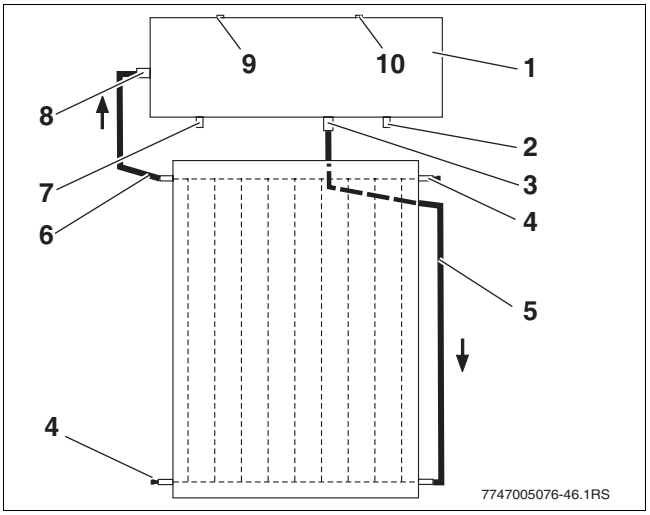

Fig. 57 Conexión hidráulica en retorno invertido

1 Acumulador
2 Conexión de agua fría
3 Conexión de retorno, solar
4 Tapón obturador
5 Tubería de retorno
6 Tubería de ida
7 Conexión agua caliente
8 Conexión de impulsión, solar
9 Conexión de válvula de seguridad, solar
10 Tubos de alimentación de líquido solar

6.3 Fijación de los colectores

La fijación de los colectores sobre los perfiles se realiza mediante la sujeción del colector sencilla (fig. 58, [2]) al principio y al final de una serie de colectores y la sujeción doble [1] entre los colectores.

Además, las protecciones antideslizantes (fig. 58, [3]) evitan el deslizamiento del colector.

Los elementos de plástico de los tensores del colector no tienen funciones de soporte. Únicamente facilitan el montaje.

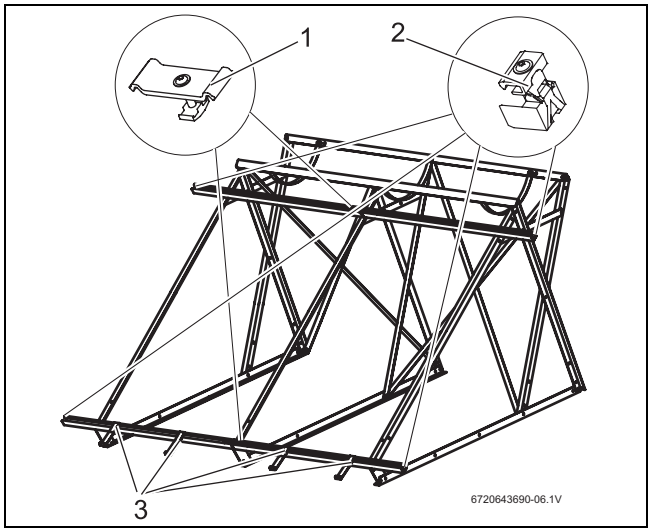

Fig. 58 Elementos de fijación del colector

6.3.1 Deslizar la sujeción sencilla del colector en el lado derecho

- Deslizar la sujeción sencilla (fig. 59, [1]) en el extremo derecho de los perfiles de cubierta plana/ tejado inclinado hasta que encaje en el primer agujero alargado del perfil.

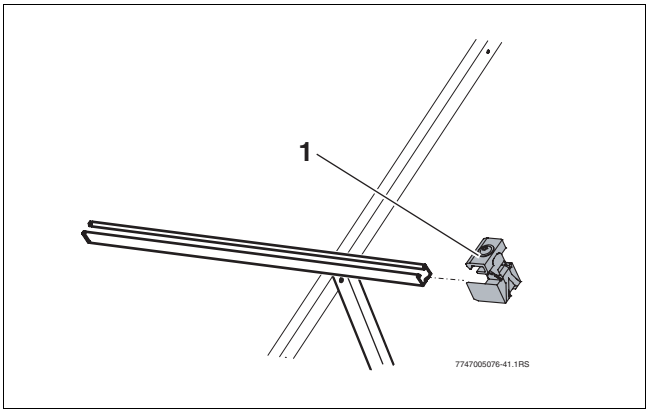

Fig. 59 Deslizar la sujeción sencilla del colector

6.3.2 Colocar el primer colector

Empezar a colocar los colectores en el lado derecho sobre los perfiles.

PELIGRO: ¡Riesgo de lesiones!

- Realizar el montaje de los colectores siempre entre dos personas.

- Colocar el primer colector sobre los perfiles y dejar que se deslicen sobre las protecciones antideslizantes (fig. 60, [2]).
  El canto inferior del colector (fig. 60, [1]) debe estar sobre la abertura de la protección antideslizante.

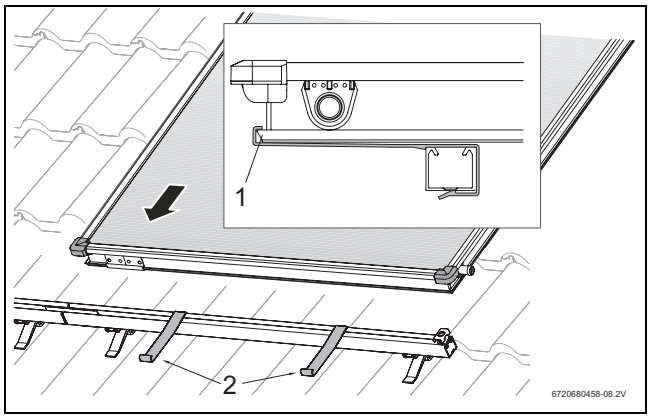

Fig. 60 Colocar el primer colector sobre los perfiles guía

- Deslizar el colector (fig. 61, [1]) con cuidado en la sujeción de colector sencilla y alinearlo horizontalmente.
- Atornille el tensor del colector con la llave SW5.
  El elemento de sujeción (fig. 61, [2]) del tensor del colector queda enganchado en el borde inferior del mismo.

Al apretar el tornillo, la guía de plástico se rompe por los puntos de rotura y cae.

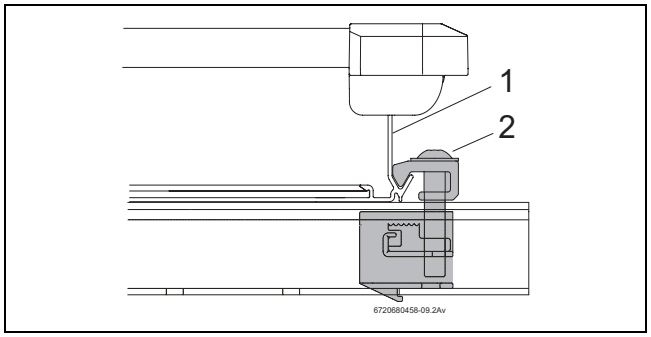

Fig. 61 Sujeción de colector sencilla atornillada

6.3.3 En un sistema de 300 l: colocar el tensor bilateral del colector

- Colocar el tensor bilateral del colector con la tuerca ya montada en la abertura del perfil guía y de la pieza de unión de tal forma que el distanciador de plástico (fig. 62, [1]) envuelva al perfil guía.
- Desplace el tensor bilateral del colector hasta el marco del mismo.

Apriete el tornillo tras desplazar el segundo colector hasta el tensor bilateral del mismo.

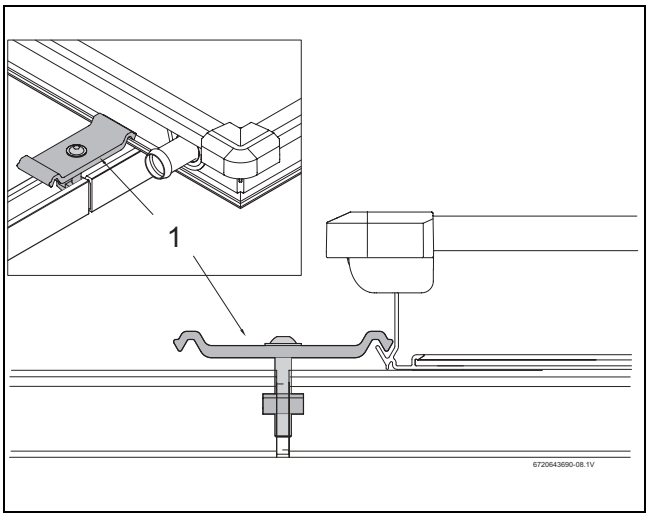

Fig. 62 Montar el tensor bilateral del colector

6.3.4 En sistemas de 300 l: colocar el segundo colector

- Coloque el segundo colector con los tubos solares premontados (fig. 63, [1]) arriba, sobre los perfiles guía, y déjelo deslizarse hasta los seguros contra deslizamiento.
- En ambas conexiones, deslice la segunda abrazadera (fig. 63, [3]) sobre el tubo solar [1].
- Deslice el segundo colector al primer colector (fig. 63, [2]), de manera que los tubos solares montados previamente se deslicen hacia las conexiones situadas a la izquierda del primer colector.

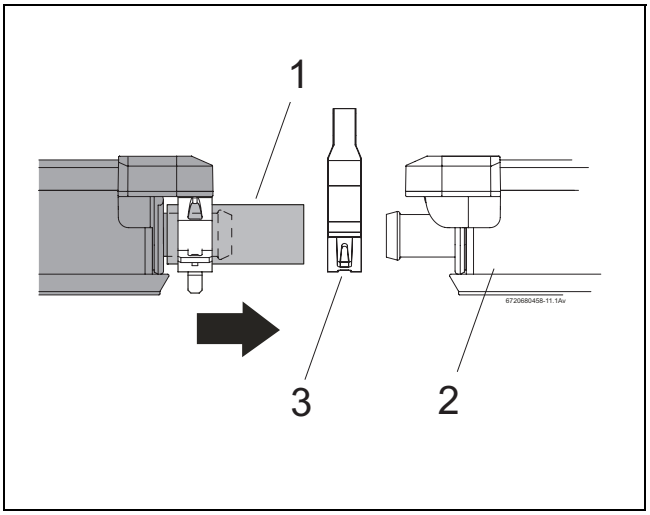

Fig. 63 Deslizar el segundo colector hasta el primero

1 Tubo solar
2 Primer colector
3 Abrazadera

- Deslice la abrazadera sobre el borde reforzado de la conexión del colector y retire el anillo tensor.

AVISO: ¡Daños en la instalación provocados por uniones de tubo y tapones obturadores!

- Asegure los tubos solares y los tapones de obturación a la conexión del colector con una abrazadera (→ fig. 64).

- Apretar el tornillo de la sujeción doble del colector con la llave SW5.
  El elemento de sujeción (fig. 65, [1]) del tensor del colector queda enganchado en el borde inferior del mismo.

Al apretar los tornillos, las regletas de plástico se rompen por los puntos de rotura y caen.

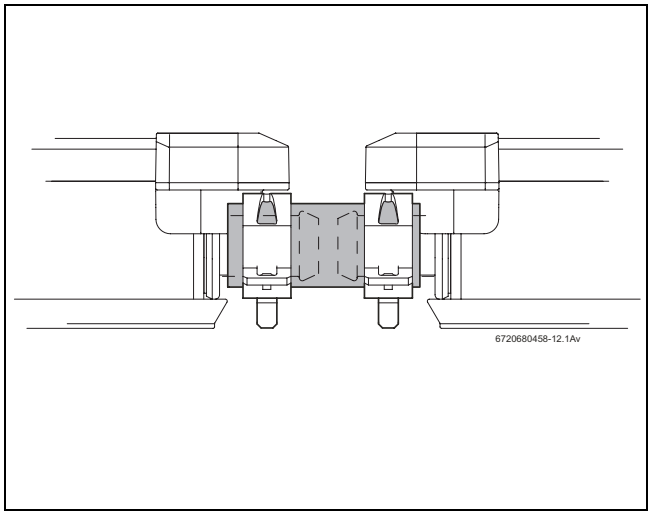

Fig. 64 Tubo solar con abrazaderas montadas

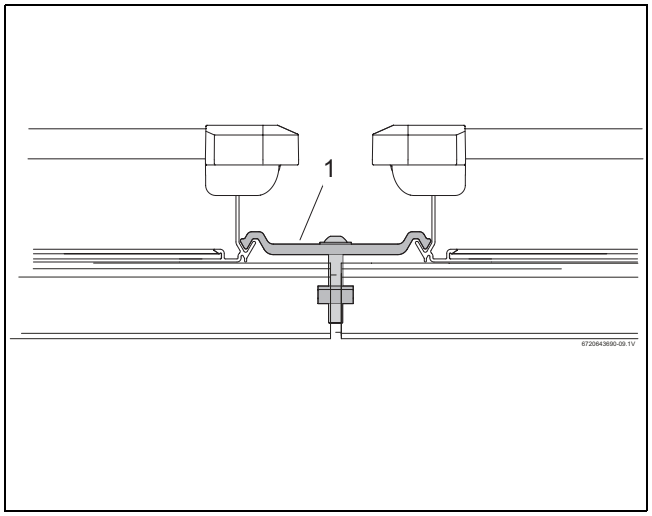

Fig. 65 Montar la sujeción doble del colector entre 2 colectores

6.3.5 Montar la sujeción sencilla del colector en el lado izquierdo

- Deslizar la sujeción sencilla del colector (fig. 66, [1]) en los extremos del perfil.
- Deslizar la sujeción del colector hasta el marco del colector y atornillarla con la llave SW5.
  El elemento de sujeción (fig. 66, [2]) del tensor del colector queda enganchado en el borde inferior del mismo.

Al apretar el tornillo, la guía de plástico se rompe por los puntos de rotura y cae.

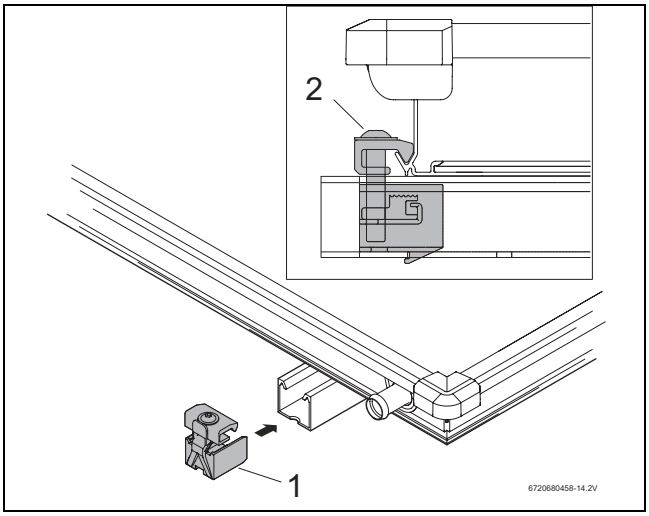

Fig. 66 Sujeción colector sencilla izquierda

Una vez montados todos los colectores se pueden fijar las restantes sujeciones sencillas de los colectores.

7 Montaje del acumulador

Tener en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad y las indicaciones para el usuario.

PELIGRO: ¡Peligro de muerte por caídas y piezas que puedan caer!

- Tome las medidas adecuadas para la prevención de accidentes en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Protéjase contra las caídas en todos los trabajos realizados sobre el tejado.
- Utilice siempre la ropa o equipamiento personal de protección.
- Una vez concluido el montaje, controle que las abrazaderas y el acumulador estén fijados firmemente.

PELIGRO: ¡Peligro de caída por caíd del acumulador!

- Durante el transporte y el montaje, asegure el acumulador contra posibles caídas y para que no pueda rodar.

Utilizar un aparato de elevación de tejador para el montaje. Nunca se debe cargar el acumulador solo.

Antes de montar el acumulador sobre el sistema de montaje deben colocarse en el suelo las piezas de empalme en las conexiones del acumulador.

- Retorno solar
- Agua fría
- Agua caliente

Coloque el acumulador de forma que las conexiones estén orientadas en vertical.

7.1 Montar acumulador en sistema de cubierta plana

- Introducir el acumulador [1] en las abrazaderas. Debe observarse que la ida solar quede a la izquierda y las conexiones del retorno solar, de agua fría y de agua caliente señalen hacia abajo.
- Centrar el acumulador.

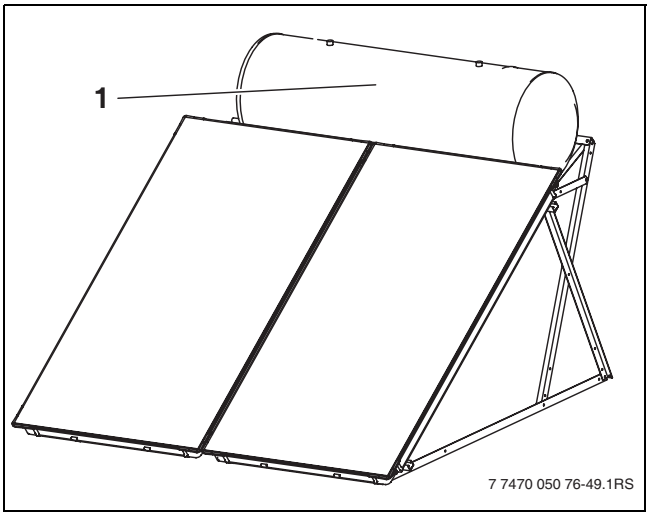

Fig. 67 Vista montaje en cubierta plana (aquí sistema de 300 l)

7.2 Montar acumulador en sistema de tejado inclinado

- Introducir el acumulador [1] en las abrazaderas. Debe observarse que la ida solar quede a la izquierda y las conexiones del retorno solar, de agua fría y de agua caliente señalen hacia abajo.
- Centrar el acumulador.

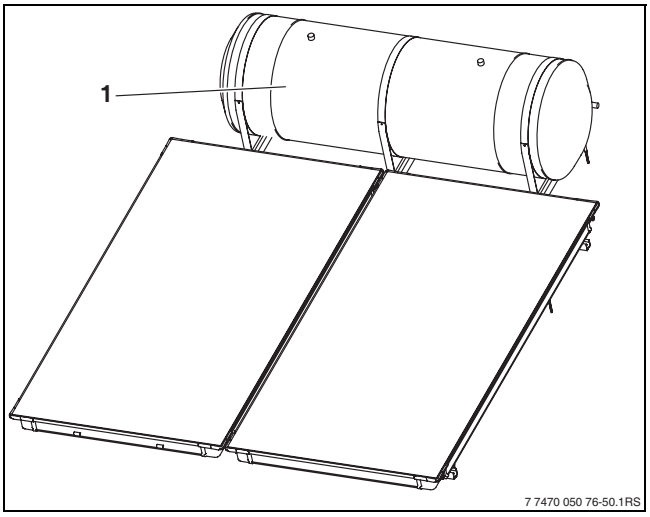

Fig. 68 Vista montaje en tejado inclinado (sistema de 300 l)

7.2.1 Fijar el acumulador con las abrazaderas

- Colocar la tuerca corredera [2] en el extremo trasero de la abrazadera [1] en el perfil del acumulador [3] y apriete el tornillo.

Después de apretarlo, el tornillo sale del agujero alargado y así asegura adicionalmente la abrazadera del acumulador para que no se deslice del perfil.

AVISO: ¡Daños en la instalación por uniones roscadas sueltas!

- Volver a apretar todas las conexiones de tornillos después de colocar el acumulador.

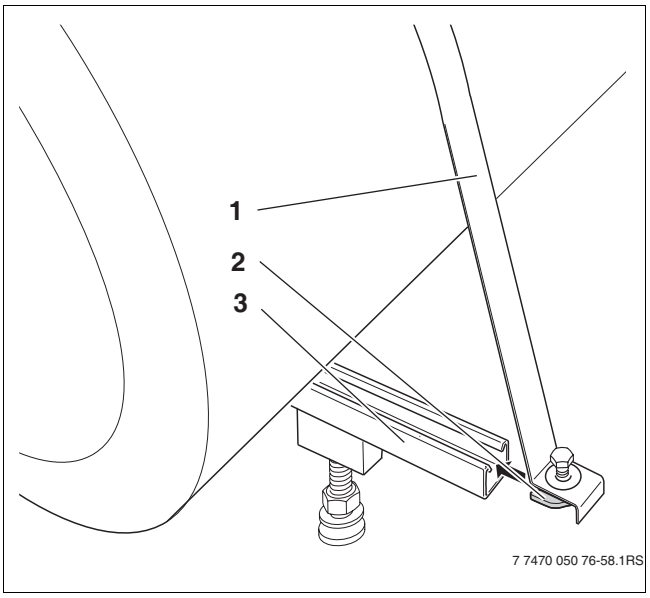

Fig. 69 Vista montaje en tejado inclinado (sistema de 300 l)

1 Abrazadera del acumulador
2 Tuerca corredera
3 Perfil acumulador

8 Montaje de las tuberías de conexión

Si las conexiones de rosca de los tubos se cubren con cáñamo, debe utilizarse únicamente una pasta de obturación de roscas que resista una temperatura de hasta 150 °C (p. ej. Neo-Fermit universal).

AVISO: ¡Daños en la instalación por tubos solares no estancos!

- La posición correcta de la abrazadera de fleje elástico debe garantizarse obligatoriamente antes de retirar el anillo de seguridad.
  La tensión puede verse afectada si se suelta posteriormente con un alicate.

Si fuese necesario cerrar o asegurar el tubo solar, deberá retirarse el anillo de seguridad de la abrazadera.

PELIGRO: ¡Riesgo de lesiones!
Sólo puede retirar el anillo tensor cuando la abrazadera se encuentra sobre el tubo solar.

8.1 Conectar el tubo de impulsión en el sistema de 150/200 l

Los tubos solares no deben flexionarse, ya que de los contrario se reduce el caudal.

- Retire las tapas de plástico (protección para el transporte) de las conexiones del colector a utilizar.
- Colocar el tubo solar [4] directamente en el colector y fijarlo con la abrazadera de fleje elástico [3].
- Atornille el ángulo del acumulador [1] y la junta [2] en la conexión de impulsión solar [8] del acumulador.

AVISO: ¡Salida de agua por juntas sueltas o dañadas!

- El par máximo de apriete de esta conexión es de 35 Nm. Si se aplicara un par mayor, podría dañarse la junta.

- Adapte el tubo solar del colector [4] a la longitud adecuada y únalo con el ángulo del acumulador [1].
- Deslice la abrazadera por el tubo solar.
- Deslice el tubo solar hasta el tope por el ángulo del acumulador [1] y asegúrelo con la abrazadera [3].

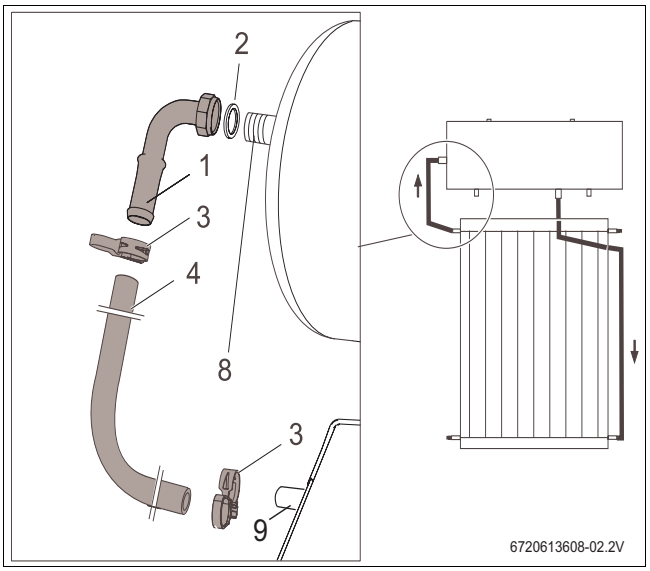

Fig. 70 Monte el tubo de impulsión (sistema de 150/200 l)

1 Ángulo del acumulador
2 Disco de obturación
3 Abrazadera
4 Tubo de impulsión solar (deberá cortarse del tubo solar suministrado)
8 Conexión de impulsión
9 Conexión del colector

8.2 Conectar el tubo de impulsión en el sistema de 300 l

- Retire las tapas de plástico (protección para el transporte) de las conexiones del colector a utilizar.
- Colocar el tubo solar [4] directamente en el colector y fijarlo con la abrazadera de fleje elástico [3].
- Atornille el manguito de conexión [1] y la junta [2] en la conexión de impulsión solar [8] del acumulador.

AVISO: ¡Salida de agua por juntas sueltas o dañadas!
- El par máximo de apriete de esta conexión es de 35 Nm. Si se aplicara un par mayor, podría dañarse la junta.

- Adapte el tubo solar del colector [4] la longitud adecuada y conéctelo al manguito de conexión del acumulador [1].
- Deslice la abrazadera por el tubo solar.
- Deslice el tubo solar hasta el tope por el manguito de conexión [1] y asegúrelo con la abrazadera.

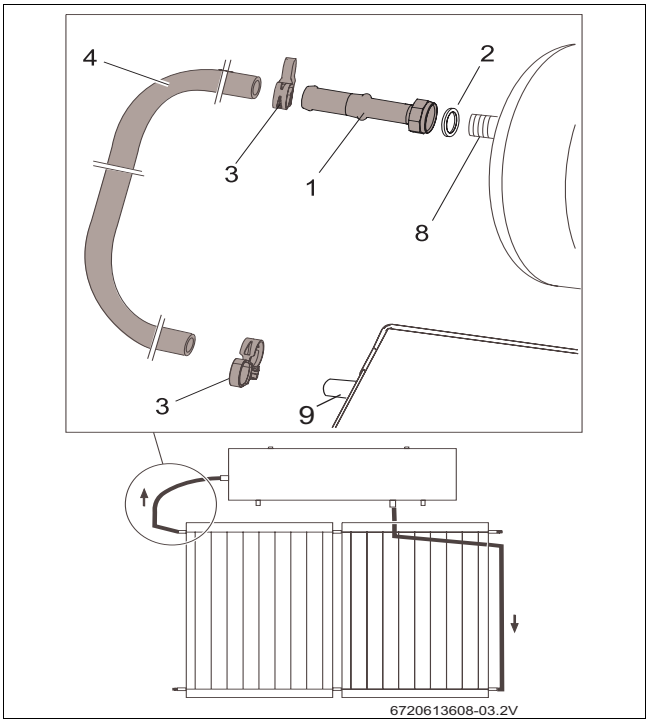

Fig. 71 Montar el tubo de impulsión (sistema de 300 l)

1 Manguito de conexión del acumulador
2 Disco de obturación
3 Abrazadera
4 Tubo de impulsión solar (deberá cortarse del tubo solar suministrado)
8 Conexión de impulsión
9 Conexión del colector

8.3 Conectar la tubería de retorno

- Deslice la tuerca de racor [6] por la conexión de control.
- Coloque la arandela de sujeción [7] tras el borde reforzado de la conexión de colector y apriételas hasta unirlas.
- Presione el ángulo del colector con la junta tórica [8] en la conexión, corrija su orientación y atornille la tuerca de racor.
- Deslice el tubo solar [5] por el ángulo del acumulador y fíjelo con la abrazadera [3].
- Atornille el ángulo del acumulador [1] y la junta [2] a la conexión solar de retorno [4] del acumulador.

AVISO: ¡Salida de agua por juntas sueltas o dañadas!
- El par máximo de apriete de esta conexión es de 35 Nm. Si se aplicara un par mayor, podría dañarse la junta.

- Lleve el tubo solar [5] desde el colector hasta la conexión solar de retorno [4] y adáptelo a la longitud adecuada.
- Desplace la abrazadera por el tubo solar.
- Deslice el tubo solar hasta el tope por el ángulo del acumulador [1] y asegúrelo con la abrazadera.

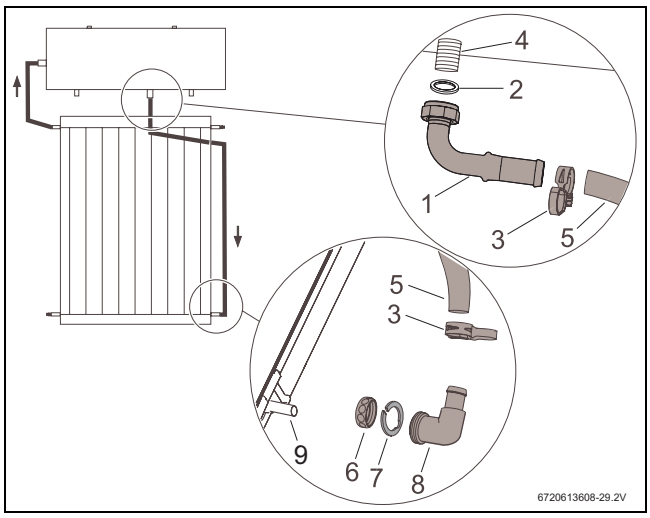

Fig. 72 Montaje de la tubería de retorno

1 Ángulo del acumulador
2 Disco de obturación
3 Abrazadera
4 Conexión de retorno, solar
5 Tubo solar de retorno (deberá cortarse del tubo solar suministrado)
6 Tuerca
7 Arandela de sujeción
8 Ángulo del colector
9 Conexión del colector

8.4 Monte la sujeción para la tubería de retorno

Los tubos solares no deben flexionarse, ya que de los contrario se reduce el caudal.

- El tubo solar puede fijarse con el soporte al colector.
- Introducir la sujeción [1] en el marco del colector y apretarla con la llave SW5.
- Fijar el tubo solar al soporte.

ADVERTENCIA: ¡Daños en la instalación por tubos solares dañados!

- Tienda el tubo solar de tal forma que no quede apoyado sobre cantos afilados.

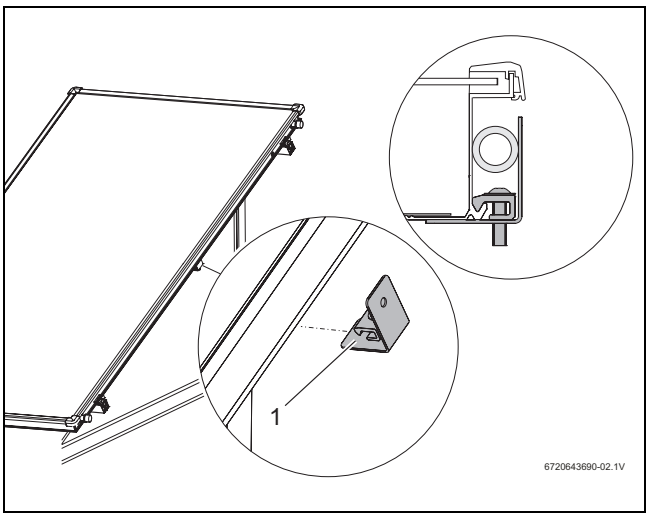

Fig. 73 Fijación del soporte al marco del colector

1 Dispositivo tensor

8.5 Conexión de las tuberías de agua sanitaria

Para asegurar el circuito de agua potable primero debe montarse la válvula de seguridad suministrada con el juego de acoplamiento.

La válvula de seguridad está equipada con una válvula de retención.

- Coloque el anillo de reducción sobre la válvula de seguridad a 10 bar y monte la válvula en la entrada de agua (fig. 74).

Mediante la diferencia de temperatura y presión a lo largo del día, podrá salir agua de la válvulas de seguridad (fig. 74, [1]). Debe procurarse una evacuación adecuada del agua que sale.

Para evitar la salida del agua debido al aumento de la cantidad de la misma y de posibles incrustaciones de la válvula de seguridad, debe montarse un vaso de expansión que mantenga las relaciones de presión y temperatura durante el funcionamiento y que sea adecuada para el volumen del acumulador.

En los trabajos de montaje sobre el tejado falta, según las circunstancias, sitio para el montaje de una válvula de seguridad. En estos casos, la válvula puede colocarse en un lugar de fácil acceso a una distancia de hasta 1 m del acumulador. La conexión del acumulador se establecerá en una conducción prolongada.

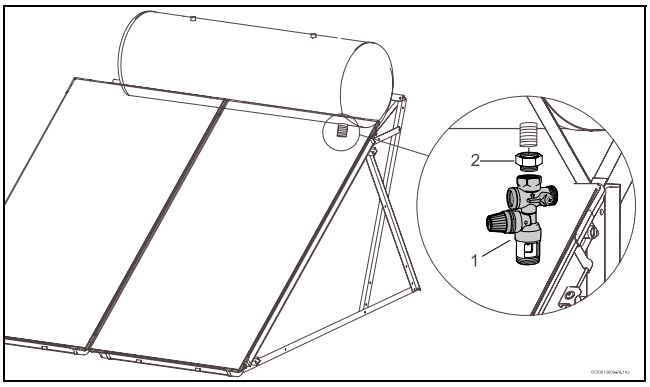

Fig. 74 Montaje de la válvula de seguridad

1 Válvula de seguridad
2 Anillo reductor ¾ de ½

Las tuberías de agua sanitaria deben montarse y conectarse in situ.

- Conectar la tubería de agua fría [2] y la de agua caliente [1] según las disposiciones locales.

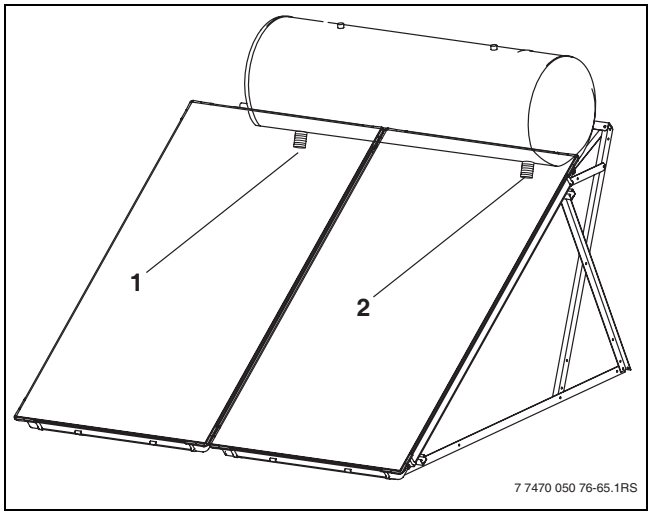

Fig. 75 Conexión de las tuberías de agua sanitaria

1 Conexión agua caliente
2 Conexión de agua fría

Ejemplo de instalaciones

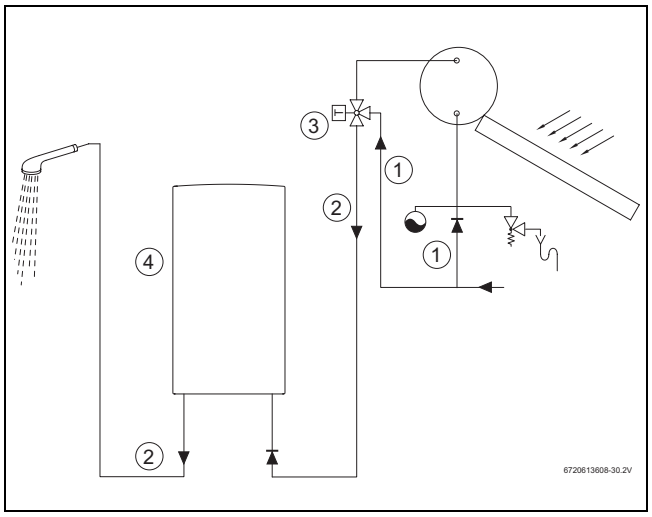

Fig. 76 Ejemplo de instalaciones sin módulo solar

1 Agua fría
2 Agua caliente
3 Termostato
4 Acumulador de energía

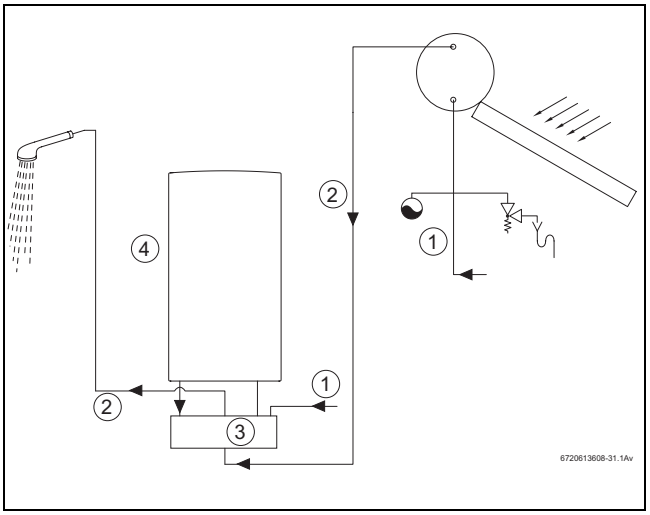

Fig. 77 Ejemplo de instalaciones sin módulo solar

1 Agua fría
2 Agua caliente
3 Módulo solar
4 Acumulador de energía

8.6 Aislamiento de las tuberías de conexión

Realizar los trabajos de aislamiento sólo cuando todas las conexiones sean estancas.

▶ Controlar que el juego de montaje, el colector y el acumulador estén fijados firmemente.

Aislamiento de obra de los colectores en montaje interior y exterior

- Para el aislamiento de las tuberías en el exterior debe utilizarse un material resistente a las altas temperaturas (150 °C) y a los rayos ultravioletas.
- Para el aislamiento de las tuberías en el interior debe utilizarse un material resistente a las altas temperaturas (150 °C).

9 Puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha asegúrese de que todas las conexiones sean estancas.

9.1 Llene el circuito de agua potable

Si hubiera partículas de suciedad o de otro tipo en suspensión en el agua, se recomienda la instalación de un filtro.

- Abrir la válvula de retención montada en la válvula de seguridad.
- Abrir un grifo de agua caliente hasta que se llene el circuito.

PELIGRO: ¡Peligro de caída por caíd del acumulador!

- Durante el transporte y el montaje, asegure el acumulador contra posibles caídas y para que no pueda rodar.

9.2 Llenar el circuito solar

ADVERTENCIA: Riesgo de sufrir daños si se entra en contacto con el líquido solar.

- Deben llevarse guantes de protección y gafas de protección al manipular el líquido solar.
- El líquido solar en la piel se puede lavar con agua y jabón.
- Si a pesar de usar gafas de protección el líquido solar entra en contacto con los ojos, lavar los ojos minuciosamente con los párpados bien abiertos bajo un chorro de agua. El fluido no es corrosivo y es biodegradable. Puede solicitar al fabricante una hoja de seguridad con información más detallada sobre el líquido solar.

AVISO:

¡Tenga en cuenta la dilatación y evaporación del líquido solar en la puesta en marcha de la instalación solar!

- Vierta el líquido solar en la instalación solar únicamente cuando el colector no esté expuesto directamente a la radicación solar, es decir, cuando el cielo esté muy cubierto, al comienzo del día, por la noche o cuando el colector esté tapado

La instalación solar debe utilizarse únicamente con líquido solar L. El líquido solar está mezclado y listo para utilizarse. Garantiza un funcionamiento seguro hasta –14 °C, protege contra los daños por congelación y ofrece una seguridad elevada contra la vaporización.

- Llenar el acumulador con el líquido solar por arriba (fig. 78, [1]) hasta que salga por el tubo de alimentación.
- Una vez llena la instalación, cerrar el tubo de alimentación con el tapón suministrado.

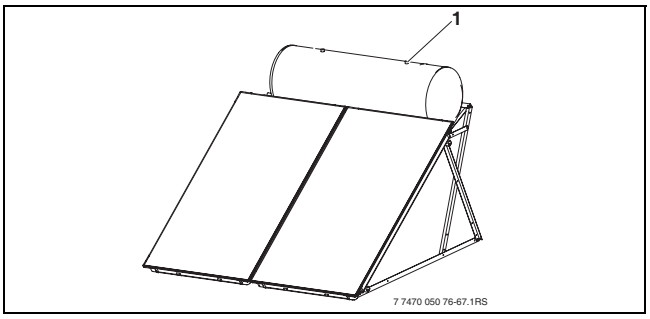

Fig. 78 Llenado de la instalación

Monte la válvula de seguridad del circuito solar

Para asegurar el circuito solar debe montarse la válvula de seguridad suministrada con el juego de acoplamiento.

- Monte la válvula de seguridad del lado solar de 2,5 bar (fig. 79, [1]) en la parte superior del acumulador.

PELIGRO: ¡Peligro de quemaduras en la válvula de seguridad!

Si en la parte solar se genera una presión de más de 2,5 bar, la válvula de seguridad se abre. Sin embargo, no existe ninguna posibilidad de evacuar el vapor intencionadamente.

- Evitar encontrase en las cercanías de la instalación mientras esté en funcionamiento.

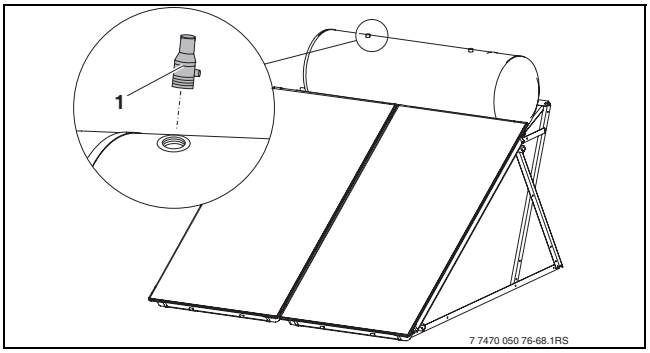

Fig. 79 Montaje de la válvula de seguridad en el lado solar

10 Trabajos de control y mantenimiento tras la puesta en marcha

Realice en primer lugar los trabajos de insonorización finales una vez se haya concluido con el repaso de los puntos de la lista de comprobación.

Lista de comprobación

¿Están asegurados los tubos solares con abrazaderas (se han retirado los anillos de seguridad)?	☐
¿Están apretados los tornillos de las sujeciones sencillas y dobles del colector?	☐
¿Están apretados los tornillos de los perfiles para la fijación del tejado?	☐
¿Se encuentra montado el seguro contra deslizamiento y enclavado en el perfil guía?	☐
¿Se ha realizado la prueba de presión y son estancas todas las conexiones? (→ instrucciones estación solar)	☐

Tab. 16

11 Mantenimiento

Juego de montaje y colector

- Compruebe todas las uniones roscadas y apriételas si es necesario.

Líquido solar

- Compruebe y analice la protección contra la congelación.

Se recomienda controlar el anticongelante cada dos años.

Acumulador

Si no se ha llegado a otro acuerdo por escrito, el calentador acumulador sólo se debe alimentar con agua potable.

Generalmente, se recomienda que un técnico especialista realice una comprobación y una limpieza del acumulador en intervalos máximos de dos años.

Según la calidad del agua (agua dura o muy dura) en relación con altas cargas de temperatura, los intervalos de limpieza deben ser más breves.

- Desmontar la cubierta de agujero de mano con ánodo de magnesio.
- Comprobar el ánodo de magnesio y, si es necesario, utilizar uno nuevo. Volver a aislar el ánodo de magnesio.
- Compruebe y limpie el depósito del acumulador.

Enrosque firmemente todos los tornillos de cabeza hexagonal de la tapa del registro de acceso manual y apriételos a continuación tres cuartos de vuelta con una llave fija (corresponde al par de apriete recomendado de 40 Nm).

12 Protección del medio ambiente/reciclado

La protección del medio ambiente es uno de los principios empresariales del grupo Bosch.
La calidad de nuestros productos, su rentabilidad y la protección del medio ambiente son para nosotros metas igual de importantes. Cumplimos con todas las leyes y disposiciones de protección medioambiental.
Por la protección del medio ambiente utilizamos las tecnologías más avanzadas y los mejores materiales.

Embalaje

En el embalaje seguimos los sistema de reciclaje específicos de cada país que ofrecen un reciclado óptimo. Todos los materiales usados para ello son compatibles con el medio ambiente y reutilizables.

Aparatos viejos

Los aparatos viejos contienen materiales que deberían reciclarse.
Éstos grupos de materiales son fáciles de separar, estando los plásticos asimismo señalados. De esta forma los materiales pueden clasificarse con mayor facilidad para su eliminación y reciclaje.

Notas

6720645382

Robert Bosch, S. de R.L. de C.V.

Dirección Fiscal:
Calle Robert Bosch 405,
Zona Industrial
Toluca, Edo. de México
C.P. 50070

Dirección Comercial
División de Termotecnología
Circuito Guillermo González Camarena No. 333,
Col. Centro de Ciudad Santa Fe.
Álvaro Obregón
C.P.: 01210 México, D.F.
Fax: (55) 5284 3077
www.bosch.com.mx

Atención a clientes:
Del D.F. y Área Metropolitana 1500-5867
Del Resto de la República 01 800 11 BOSCH (26724)